

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1935

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Pierre-Georges LENOIR

Né le 13 octobre 1911 à St-Mihiel (Meuse)

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

INJECTIONS INTRA-VEINEUSES

D'HUILE CAMPHRÉE

Président : M. TANON, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1935

Année 1935

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Pierre-Georges LENOIR

Né le 13 octobre 1911 à St-Mihiel (Meuse)

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DES

**INJECTIONS INTRA-VEINEUSES
D'HUILE CAMPHRÉE**

Président : M. TANON, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1935

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale.	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale.	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	N...
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGEANT.
Clinique de la tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MOCQUOT.
	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
BÉNARD (Henri) . .	Pathologie médicale.
BOULIN . . .	Pathologie médicale.
BULLIARD . . .	Histologie.
CATHALA . .	Pathologie médicale.
CHEVALLIER .	Pathologie médicale.
DOGNON. . .	Physique.
FEY	Urologie.
GALLIARD . .	Parasitologie.
GASTINEL . .	Bactériologie.
De GAUDART D'ALLAINES	Pathologie chirurgicale.
GAYET . . .	Physiologie.
GIROUD . . .	Histologie.
HAGUENAU . .	Pathologie médicale.
HALPHEN . .	Oto-rhino-laryngologie.
HAZARD. . .	Pharmacologie.
HUGUENIN . .	Anatomie pathologique.
J OANNON . .	Hygiène.
JUSTIN-BESANÇON. .	Hydrologie.
LABBÉ (Henri). .	Chimie biologique.
LACOMME . .	Obstétrique.
LANTUÉJOUL .	Obstétrique.
LAROCHE(Guy) .	Pathologie médicale.

MM.	
LEMAIRE . . .	Pathologie expérimentale.
LEVEUF. . . .	Pathologie chirurgicale.
Mlle J. LÉVY . .	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSY. .	Neurologie et Psychiatrie.
MOREAU . . .	Pathologie médicale.
MOULONGUET .	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN . . .	Pathologie médicale.
OBERLING . . .	Anatomie pathologique.
PETIT-DUTAILLIS .	Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE. .	Médecine légale.
PORTES . . .	Obstétrique.
RICHET	Physiologie.
SANNIÉ	Chimie biologique.
SÉNÈQUE . . .	Pathologie chirurgicale.
TROISIER . . .	Pathologie expérimentale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH . . .	Pathologie chirurgicale.

III — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
ALGLAVE . . .	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET . . .	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT .	Physiologie.

MM.	
LEROUX	Anatomie pathologique.
NEVEU-LEMAIRE. .	Parasitologie.
ZIMMERN . . .	Physique.

IV — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	Clinique médicale.	BROCQ	Clinique chirurgicale.
ABRAMI	Clinique médicale.	CADENAT	Clinique chirurgicale.
AUBERTIN	Clinique médicale.	GATELLIER. . . .	Clinique chirurgicale.
BRULE.	Clinique médicale.	HEITZ-BOYER	Clinique chirurgicale.
CHABROL	Clinique médicale.	MOURE	Clinique chirurgicale.
CHIRAY	Clinique médicale.	QUENU	Clinique chirurgicale.
DONZELOT	Clinique médicale.	SCHWARTZ.	Clinique chirurgicale.
DUVOIR	Clinique médicale.	VELTER	Clinique chirurgicale.
HARVIER.	Clinique médicale.	ECALLE	Clinique obstétricale.
LIAN	Clinique médicale.	GUENIOT.	Clinique obstétricale.
SÉZARY	Clinique médicale.	LE LORIER	Clinique obstétricale.
VALLERY-RA-		LÉVY-SOLAL	Clinique obstétricale.
DOT (Pasteur)	Clinique médicale.	METZGER	Clinique obstétricale.
BASSET	Clinique chirurgicale.		

V. — CHARGÉS DE COURS

FREY	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD.	Radiologie clinique
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MA FIANCÉE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MES AMIS

A Monsieur le Professeur TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine
Membre de l'Académie de Médecine

*Qui a bien voulu nous faire l'honneur
d'accepter la présidence de cette
thèse.*

A Monsieur le Docteur LE MOIGNIC

Médecin en chef de 1^{re} classe de Réserve de la Marine
Commandeur de la Légion d'Honneur
Sénateur de l'Inde Française

*Qui nous a inspiré le sujet de cette
thèse.*

Hommage reconnaissant.

A NOTRE MAITRE

Monsieur le Professeur agrégé SÉZARY

Médecin des Hôpitaux

A Monsieur le Docteur JEAN GAUTRELET

Directeur du Laboratoire de Biologie expérimentale
à l'Ecole des Hautes-Etudes

A Monsieur le Médecin-Colonel BLANCHARD

Ancien Professeur à l'Ecole d'Application du Service de Santé
des Troupes Coloniales

A Monsieur le Médecin-Colonel COT

A Monsieur le Médecin-Capitaine SARROSTE

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

A MM. les Médecins

du Régiment des Sapeurs-Pompiers de Paris :

Médecin-Commandant FRANCHI.

Médecin-Capitaine GUILLEMAN.

Médecin-Capitaine PASQUIÉ.

Médecin-Capitaine VALETTE.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Stage

1931. — M. le Professeur DELBET.
 M. le Professeur ACHARD.
1932. — M. le Docteur LOUIS RAMOND.

Externat

1932. — M. le Professeur DELBET.
1933. — M. le Docteur BRAINE.
 M. le Docteur RACHET.
1934. — M. le Docteur STÉVENIN.
 M. le Docteur DEVRAIGNE.
1935. — M. le Docteur PAISSEAU.
 M. le Professeur agrégé SÉZARY.

A MES MAITRES DU VAL DE GRACE

INTRODUCTION

Depuis longtemps on emploie l'huile camphrée en injections sous-cutanées et en injections intra-musculaires pour lutter contre les états de shock.

Pour obtenir un résultat plus rapide, pendant la guerre de 1914-1918, Le Moignic eut l'idée d'introduire directement de l'huile camphrée dans les veines, comme on fait par exemple pour le sérum artificiel.

Injecter dans les veines une solution huileuse pouvait sembler *a priori* une méthode dangereuse.

Le Moignic, au cours de ses recherches en collaboration avec J. Gautrelet sur le lipovaccin T. A. B. a démontré que, faites dans certaines conditions, les injections intraveineuses d'huiles végétales pures et neutres sont inoffensives.

La question, a dit Cheinisse, dans la *Presse médicale*, du 1^{er} juillet 1922, « a été assez vivement débattue en Allemagne où elle a été soulevée par les travaux d'un anatomo-pathologiste, le Pr Bernard Fischer, de Francfort-sur-le-Mein. Celui-ci avait fait, en 1914, à la Deutsche Pathologische Gesellschaft une communication qui tendait à prouver que les animaux peuvent impunément supporter des injections, même fréquemment répétées,

d'huile d'olive, camphrée ou non, les embolies graisseuses ne constituant une menace pour la vie que lorsqu'elles sont d'emblée considérables. En 1921, l'auteur allemand revint sur ce sujet, en recommandant cette fois les injections intra-veineuses d'huile camphrée en thérapeutique humaine ».

Le Moignic et Sézary ont déterminé les limites thérapeutiques dans lesquelles de telles injections peuvent être utilisées.

Et le 5 mars 1918, Heitz-Boyer pouvait apporter à la Société de Chirurgie 8 observations de shockés graves où l'huile camphrée intraveineuse avait donné d'excellents résultats.

Peu après, Costantini et Vigot, Ferrari, Houzel, Jeaneney, Maisonnnet préconisèrent cette méthode dans tous les états de shock.

Louët fut chargé d'une mission aux armées en juillet août et septembre 1918 pour vulgariser et étudier la technique des injections intraveineuses d'huile camphrée dans la thérapeutique du shock chez les blessés.

A la fin de la guerre de nombreux chirurgiens l'ont employée seule ou associée à l'injection de sérum artificiel ou à la transfusion.

Au cours de l'épidémie de grippe de 1918, Lœper, utilisa ce procédé dans le traitement des formes asphyxiques de la grippe, et sur 38 malades graves obtint 20 guérisons.

Depuis 1925 Cotte, de Lyon, devant l'action inconstante de l'adrénaline, y a eu recours d'abord à titre curatif puis à titre préventif des phénomènes syncopaux

de la rachianesthésie, et le 23 janvier 1929 a publié à la Société de Chirurgie une statistique de 100 cas d'anesthésie rachidienne immédiatement précédée d'une injection intraveineuse de 1 à 2 cc. d'huile camphrée ; il a ainsi évité tout incident pendant la durée de la rachianesthésie.

Quelques jours après, à la séance du 20 février, Oudard, de Toulon, rapportait 3 cas de syncopes graves survenues en cours de rachianesthésie, et qui avaient été guéries par une injection intraveineuse d'huile camphrée.

Sarroste et Reberol, Descarpentries et Samsoen ont obtenu les mêmes résultats.

En 1930, au cours des recherches sur les asphyxies accidentelles, entreprises sous la direction du médecin-colonel Cot, les médecins du régiment des Sapeurs-pompiers de Paris eurent recours aux dérivés camphrés. Ils n'osèrent pas employer d'emblée l'huile camphrée, retenus par le préjugé de l'embolie graisseuse. L'inconstance des résultats obtenus par les dérivés camphrés solubles les décida à essayer la méthode de Le Moignic. Les résultats furent tels qu'ils adoptèrent exclusivement l'emploi de l'huile camphrée intraveineuse dans les cas d'asphyxies accidentelles.

Telles sont les 3 étapes de l'histoire de cette méthode appliquée successivement dans les états de shock, dans les états syncopaux et dans les états asphyxiques.

Dans les asphyxies accidentelles, en particulier, Cot et ses collaborateurs qui pratiquent presque journalle-

ment ces injections intraveineuses n'ont jamais observé d'accidents sérieux imputables à la méthode.

Cependant encore dans la plupart des Traités de thérapeutique, cette médication est déconseillée.

La plupart des auteurs invoquent non pas tant les travaux allemands, parus en 1922 de H. Léo, professeur à Bonn et de Lepehne, professeur à Kœnigsberg qui déclarent « Bien que l'on n'ait pas eu connaissance jusqu'à présent de cas de mort on doit être prudent », mais plutôt le seul cas de mort publié jusqu'ici, le 6 juin 1919 par Leuret à la Société des Chirurgiens de Paris. Ce cas mortel, pour des raisons que nous analyserons plus loin, ne doit pas être mis au compte de la méthode.

Ainsi nous exposerons :

Dans une première partie :

1) La série des travaux qui depuis 1918 ont permis de mettre au point la question des injections intraveineuses d'huile ;

2) Les propriétés générales du camphre ;

3) L'étude physiologique des injections d'huile camphrée dans les veines.

Dans une seconde partie :

Les différentes applications thérapeutiques de l'huile camphrée intraveineuse :

1) Dans les états de shock ;

2) Dans les états syncopaux ;

3) Dans les états asphyxiques.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

INJECTIONS INTRAVEINEUSES D'HUILES VÉGÉTALES

La question des injections intraveineuses d'huiles ou graisses animales et végétales, a été l'objet depuis plus d'un siècle de recherches expérimentales très intéressantes.

Elle a donné lieu à des interprétations très diverses, souvent divergentes, aussi est-il utile d'en faire une revue générale avant d'en arriver aux travaux de Le Moignic, Gautrelet, Sézary qui lui ont donné la solution définitive et ont permis la réalisation d'importantes applications thérapeutiques.

En 1821 Magendie attire l'attention sur les embolies pulmonaires à la suite d'injections de graisses liquides. Ignorant l'existence d'embolies graisseuses chez l'homme, il décrit par anticipation leurs symptômes plus exactement que bien d'autres après lui.

Rapportant à une simple augmentation de la visco-

sité du sang l'action oblitérante de la graisse, Magendie assimile l'addition d'huile, de mucilage, de gomme arabique à l'épaississement du sang causé par la sudation dans les maladies fébriles, et y rattache la cause des embolies pulmonaires constatées.

Voici le protocole de son expérience-type :

« J'injecte dans la veine jugulaire d'un chien, un demi-gros d'huile d'olive. Examinons ce qui va survenir, l'animal commence à éprouver de l'embarras dans la respiration, sa poitrine se dilate péniblement, il multiplie ses mouvements respiratoires afin de rendre plus facile le passage du sang à travers les capillaires du poumon, toutefois sa vie ne paraît pas encore compromise.

Je vais injecter à nouveau une quantité à peu près égale d'huile. Vous voyez avec quelle rapidité les accidents les plus graves éclatent ; l'animal s'agite et se débat ; il est renversé sur le côté, la suffocation paraît imminente, il est mort.

A l'autopsie immédiate de l'animal le parenchyme pulmonaire est d'une densité et d'une consistance remarquables, il ne crépite pas, ne s'affaisse pas et à la coupe, il est gorgé d'une sérosité mousseuse et rougeâtre.

Injectant seulement la première dose d'un demi-gros d'huile d'olive dans la jugulaire, je constate deux jours après que le chien survit, mais avec des symptômes de pneumonie dont l'évolution est cependant favorable ».

Ce sont là des expériences et des constatations prin-

ceps qui montrent avec quelle précision et justesse de vues le célèbre physiologiste avait pressenti le taux de la tolérance des injections intraveineuses d'huiles végétales et de leurs relations avec la lipopexie et la lipodière pulmonaires.

Virchow injectant assez rapidement dans la jugulaire d'un chien basset de forte taille une certaine quantité d'huile reproduit les phénomènes observés par Magendie, phénomènes dyspnéiques intenses avec issue d'un liquide spumeux par la bouche et mort en quelques minutes. L'autopsie immédiate de l'animal révèle de l'œdème pulmonaire avec forte injection d'huile dans les capillaires.

Virchow conclut de ces constatations à une augmentation de la pression sanguine par diminution de la capacité vasculaire, avec, comme conséquence, la transsudation séreuse à travers les capillaires du poumon.

Weber et son élève Schwick publient à Bonn un important travail dont la conclusion est que l'injection d'émulsions huileuses ne produit pas d'embolies ou tout au moins que ces lésions sont si transitoires que les auteurs n'ont jamais pu les constater. On n'arrive, disent-ils, à produire des infarctus qu'en répétant très fréquemment les injections.

Les injections intraveineuses de graisses liquides, de saindoux liquéfié ont été pratiquées et étudiées par Von Bergmann, Wagner, Czerny, qui ont constaté leur parfaite tolérance par l'organisme à condition que la masse d'injection soit assez faible et la vitesse avec laquelle elle est poussée assez lente.

D'autre part Czerny note un abaissement de la température à peu près constant, alors que l'injection intraveineuse de corps solides tels que l'amidon ou le charbon tend plutôt à déterminer de l'hyperthermie.

En 1877 Riedel varie et précise les expériences de ses prédécesseurs. Il insiste sur la résistance très variable du lapin aux injections intraveineuses d'huile d'olive, faites cependant dans des conditions aussi comparables que possible. Pour lui, les réactions consécutives à ces injections dépendent de 3 facteurs essentiels : quantité totale d'huile injectée, grosseur des gouttes, vitesse de l'injection.

Les lésions anatomo-pathologiques varient avec les doses injectées : avec de petites doses, même répétées, pas de lésions macroscopiques, à peine quelques minimes hémorragies.

Avec des doses moyennes répétées, extravasats plus ou moins nombreux, se réduisant après plusieurs mois à une simple infiltration hémorragique.

Avec de fortes doses, œdème pulmonaire typique, immédiatement consécutif.

Les injections intraveineuses de lait ont été expérimentalement étudiées par Laborde, Camus. A la suite de ces injections à doses assez élevées on voit en général se produire les phénomènes suivants : Respiration difficile, anxieuse, dyspnéique, agitation et enfin accident de nature asphyxique.

Il est des cas dans lesquels ces phénomènes n'accompagnent pas immédiatement l'injection mais ne se produisent que plusieurs heures après.

A l'autopsie la surface du poumon est semée d'ecchymoses visibles à l'œil nu et au microscope on aperçoit un important afflux leucocytaire dont tous les éléments bourrés de globules laiteux ont déterminé d'innombrables embolies. Il y a lieu de tenir compte dans ces expériences des dimensions des globules gras du lait ; c'est ainsi que Camus a pu introduire sans aucun accident dans la circulation d'assez grandes quantités de lait dont les globules gras les plus gros ont été préalablement éliminés par une courte centrifugation.

Transportant ces faits dans le domaine de l'application pratique Hodder, de Toronto et Horo, de New-York ont traité des malades atteints de choléra et des tuberculeux moribonds à l'aide d'injections intraveineuses de lait.

Aux doses de 450 grammes injectés en une seule fois le lait produisit une véritable résurrection chez deux cholériques en état agonique ; par contre, pour les tuberculeux, l'amélioration ne fut que très passagère.

Fleig est allé beaucoup plus loin en établissant que, à l'encontre des données classiques, diverses substances minérales peuvent être injectées dans la circulation tant de l'homme que des animaux, sans déterminer ni embolie, ni coagulation intravasculaire néfaste.

Chevallier, à la suite de Fleig, a communiqué à l'Académie de médecine en 1918 les résultats de recherches identiques, montrant la parfaite tolérance des injections intraveineuses de plus de 10 cc. de suspensions aussi concentrées que possible de poudre de talc. Après une

étude approfondie de la fixation et de l'élimination comparées des substances solubles et insolubles injectées dans la circulation, il conclut que si l'on recherche une action de « rafale » et le minimum d'incorporation à l'organisme, il convient de préférer l'injection de produits en solution, que si, au contraire, on veut faire pénétrer autant que possible la substance étrangère dans l'intimité des tissus, l'insolubilité du sel introduit dans le sang est préférable.

Passant de cette étude physiologique aux applications pratiques, Chevallier constate que les injections intra-veineuses de poudres minérales se sont toujours montrées inoffensives et, bien plus, qu'elles sont douées d'une action thérapeutique remarquable, comme il l'a vu pour le calomel en particulier.

Plus récemment encore Touraine et Menetrel ont attiré l'attention sur l'action thérapeutique du carbone intra-veineux.

Aussi est-il particulièrement intéressant de rapprocher ces faits de ceux observés par d'autres auteurs et concluant au grave danger d'embolie graisseuse même après de simples injections sous-cutanées ou intramusculaires d'huiles médicamenteuses diverses.

Chez 2 tuberculeux traités par Troisfontaines et Philippe à l'aide d'injection d'huile créosotée, dans la région fessière, on observe brutalement après avoir fait antérieurement et sans incident des injections identiques l'apparition de phénomènes très graves : toux, dyspnée, cyanose angoisse, sueurs froides profuses aboutissant dans un cas à la mort et dans l'autre à un

retour à la normale, mais après une longue période angoissante. Il convient de remarquer que l'autopsie du décédé n'a pas été faite.

Blaschko injectant par voie intramusculaire du salicylate de mercure à 10 % dans de la paraffine, à des sujets syphilitiques observe 3 cas d'embolie pulmonaire sur 2500 injections : phénomènes immédiats d'anxiété, toux, point de côté violent, dyspnée intense qui disparaissent totalement en 8 jours sans fièvre, phénomènes paraissant dus à la pénétration de la paraffine liquide dans le poumon à la suite de la piqûre d'une veine intramusculaire.

Mêmes constatations faites par Möller chez 9 % des sujets traités par des injections de thymol acétate de mercure en suspension dans l'huile de vaseline : quelques minutes après l'injection apparition d'une toux légère, d'inspirations profondes, de douleurs thoraciques correspondant à des embolies, à des infarctus hémorragiques déterminés par l'hydrocarbure de la suspension médicamenteuse.

Devant des résultats aussi variés, la question « l'injection intraveineuse d'huile n'apporte-t-elle aucun trouble par elle-même ? » restait entière.

Il faut en arriver aux recherches de Le Moignic, Gautrelet et Sézary, pour avoir les bases expérimentales permettant de porter sur la question un jugement définitif, fécond comme nous le verrons à propos des applications de la méthode en applications thérapeutiques d'une extrême importance.

Ces auteurs ont communiqué en 1918 à l'Académie des Sciences et à la Société de Biologie de Paris les résultats de leurs expériences établissant la parfaite innocuité des injections intraveineuses d'huiles végétales, à condition de les pratiquer dans des conditions précises de dose, et de vitesse.

Ces recherches méritent d'être complètement exposées ici :

— Le Moignic et Sézary ont d'abord précisé la tolérance du lapin aux injections d'huile d'olive rigoureusement pure et neutre, faites dans la veine marginale de l'oreille, en sacrifiant les animaux ainsi traités dans des délais plus ou moins longs pour reconnaître les lésions qui auraient pu être ainsi provoquées.

« Les quantités d'huile ont varié depuis 0 cc.03 jusqu'à 0 cc.8 par kilogramme d'animal. L'injection a été poussée avec la lenteur relative de toute injection intraveineuse.

L'examen du sang à l'ultra-microscope, fait avant et après la piqûre, a révélé l'apparition de gouttelettes huileuses dans le sérum quelques secondes après.

L'introduction dans les veines de petites doses d'huile d'olive (0 cc. 03 ; 0 cc. 04 ; 0 cc, 1 ; 0 cc. 2 par kilogramme d'animal) ne détermine que des lésions pulmonaires très légères.

Celles ci consistent soit en zone de congestion diffuse peu accentuée et peu étendue, soit plus souvent en foyers minuscules de congestion, nettement circonscrits, arrondis, non indurés, ne plongeant pas si on les

découpe et si on les place dans l'eau, bien distincts par suite de l'infarctus pulmonaire classique.

Leur nombre est généralement en rapport avec la quantité d'huile injectée. Leur distribution n'est cependant pas toujours identique et semble varier avec les dispositions anatomiques, une faible dose (0 cc. 1 ou 0 cc. 2) peut provoquer soit de minuscules placards de suffusion sanguine disséminés à la surface des 2 poumons, soit quelques foyers plus volumineux localisés aux languettes du lobe inférieur du poumon gauche, soit avec quelques petits foyers arrondis épars, une zone de congestion à la base gauche, soit enfin de nodules relativement plus volumineux, légèrement indurés mais ne plongeant pas et occupant les bases des poumons.

Ces lésions sont curables. Si l'on sacrifie les animaux de 10 à 15 jours après l'injection on ne trouve plus aucune altération macroscopique des poumons.

Si l'on injecte une quantité d'huile supérieure, à 0 cc. 2 par kilogramme d'animal (de 0 cc. 3 à 0 cc. 6) les altérations sont plus marquées. Elles consistent soit en foyers congestifs plus étendus et plus denses soit en véritables infarctus pulmonaires.

La dose de 0 cc 8 amène souvent la mort, soit immédiate par embolie massive (on trouve alors l'artère pulmonaire injectée d'huile) soit plus tardive par infarctus multiples.

Donc les doses intéressantes au point de vue thérapeutique, celles dont une seule injection ne détermine que des lésions légères et transitoires des pou-

mons sont comprises entre 0 cc. 03 et 0 cc. 2 par kilogramme d'animal.

Nous avons ensuite étudié, disent les auteurs, l'action des injections intraveineuses répétées d'huile.

Chez un lapin ayant reçu 15 injections de 0 cc. 1 par kilogramme à raison de 3 par semaine, ils ont noté une diminution nette de l'élasticité des lobes inférieurs des deux poumons.

Deux lapins ayant reçu 31 injections semblables offraient une augmentation très appréciable de la consistance du parenchyme pulmonaire dont l'élasticité était diminuée manifestement, sans qu'il y eut d'emphysème apparent; macroscopiquement il n'y avait aucun foyer cicatriciel, aucun nodule induré, les poumons surnageaient.

Ces expérimentateurs d'ailleurs constatèrent qu'à partir de la 25^e injection, les animaux présentaient une dyspnée vive, aussitôt après la piqûre. Il est donc certain que des altérations pulmonaires assez marquées avaient été produites ».

Il résulte de ces expériences que :

1^o L'injection intraveineuse, unique ou rarement répétée d'une dose d'huile d'olive variant de 0 cc. 03 à 0 cc. 2 par kilogramme d'animal, ne détermine chez le lapin que des altérations légères et transitoires des poumons ;

2^o Les injections intraveineuses répétées d'une même dose d'huile provoquent au contraire des lésions pulmonaires consistant en une perte de l'élasticité du parenchyme sans emphysème.

L'étude de l'action d'autres huiles plus ou moins fluides que l'huile d'olive a montré que les lésions étaient analogues.

— Le Moignic et Sézary ont fait l'étude histologique de ces lésions :

a) chez les lapins sacrifiés entre les 2^e et 7^e jours après l'injection d'une dose d'huile d'olive variant entre 0 cc. 03 et 0 cc. 2 par kilogramme d'animal, ces auteurs notent essentiellement une pneumonie interstitielle pure caractérisée par la prolifération des cellules fixes et par une éosinophilie locale;

b) chez les lapins qui ont reçu un grand nombre d'injections, les altérations sont plus diffuses et changent de caractère, on assiste à une véritable organisation conjonctive des lésions, à la formation d'une sclérose pulmonaire interstitielle, les cavités aériennes sont réduites de nombre et de volume. L'hématose est donc considérablement gênée du fait de la réduction de la surface endothéliale des acini et des lésions des capillaires.

Caussade, Tardieu et Grigaut admettent au contraire que les diverses huiles d'olive lavées par voie endoveineuse et à doses élevées (1 cc. par kilogramme d'animal chez le lapin) ne provoquent aucune réaction scléreuse du poumon, même lorsqu'on répète l'injection à doses relativement élevées, pendant plusieurs mois.

En reprenant cette expérimentation sur le chien qui supporte mieux que le lapin les injections intraveineuses d'huile, Le Moignic et Gautrelet donnent à l'Aca-

démie des sciences l'exposé des résultats suivants :

Ces auteurs ont utilisé le plus souvent de l'huile d'œillette strictement purifiée, l'injection étant pratiquée lentement dans la saphène.

EXPÉRIENCE 205 :

Chien de 6 kg. 500, non anesthésié, on injecte dans la veine 3 cc. d'huile à 10 h. 25 m., à 10 h. 35 m. et 10 h. 45 m., 4 cc. à 10 h. 55 m. Aucune réaction de l'animal.

On a donc introduit 13 cc. au total, soit 2 cc. par kilogramme d'animal. Le chien ne manifeste aucun trouble durant l'opération ni pendant les 24 heures qui suivent, ni plus tard.

L'EXPÉRIENCE 206 est tout à fait comparable.

CHEZ LE CHIEN 208 les auteurs procèdent différemment, il s'agit d'un chien de 13 kg. et ce sont 26 cc. d'huile qui sont injectés dans la saphène en moins de 10', aucune réaction de la part de l'animal.

Dans ces expériences la dose de 2 cc. d'huile par kilogramme n'a jamais été dépassée, car on s'est rendu compte que c'était là la quantité maximum que pouvait supporter l'organisme sans manifester de troubles fonctionnels.

La pression carotidienne, enregistrée à l'aide d'un manomètre à mercure chez le chien anesthésié ou éveillé durant l'injection d'huile, a permis de suivre les réactions cardiaques et vasculaires susceptibles de se produire sous l'influence de l'huile pénétrant dans la circulation.

EXPÉRIENCE 207, chien de 6 kg. anesthésié au chloralose.

Ce chien a pu recevoir 2 cc. d'huile par kilogramme dans la veine en 35' sans que le cœur trahisse un trouble notable : aucun phénomène de dyspnée n'a été remarqué.

La pression est à 1 centimètre près identique à ce qu'elle était au début, moins d'une demi-heure après que l'injection a été pratiquée en totalité ; l'amplitude du cœur est normale.

CHIEN 67 : chien de 12 kgs non anesthésié.

Ce chien a reçu au total 50 cc. d'huile ; tout comme dans l'expérience précédente le cœur et la pression n'ont manifesté aucune réaction tant que le chien n'a reçu que 25 cc., soit 2 cc. par kg.

On voit par contre le cœur et la circulation traduire ensuite légèrement et progressivement l'effort résultant de la surcharge circulatoire.

Dès qu'on a atteint 4 cc. par kg. ce ne sont plus les phénomènes subtoxiques qu'on perçoit, mais la mort survient avec tout le cortège des phénomènes cardiovasculaires et respiratoires symptomatiques de l'asphyxie.

EXPÉRIENCE 152.

Un chien est rapidement tué par l'injection intraveineuse de 3 cc. par kg. alors qu'à la dose de 2 cc. aucun trouble appréciable n'avait été noté chez un témoin.

— Si l'on admet qu'il y a des résistances individuelles

et que la dose de 2 cc. par kg. est une dose limite, la conclusion pratique qui s'impose est qu'on peut injecter dans la circulation du chien normal, et ce même en un temps très court, une dose d'huile considérable de 1 cc. à 1 cc.,5 par kilogramme d'animal.

Fischer se montre moins réservé que Le Moignic et ses collaborateurs puisqu'il admet chez le lapin l'innocuité absolue des injections intraveineuses, même fréquemment répétées, d'huile d'olive, à la condition seulement de ne pas dépasser la dose de 0 cc. 2 par kilogramme de poids d'animal.

— On voit combien sont peu fondées les craintes d'embolie lorsqu'on pratique sous la peau une injection d'huile médicamenteuse et l'on comprend l'innocuité absolue du centimètre cube d'huile qui est injecté dans la veine comme excipient.

— Busquet et Vischniac ont confirmé toutes ces recherches et en 1920 ils présentaient à la Société de Biologie de Paris les résultats d'expériences également pratiquées sur le chien et démontrant que cet animal supporte parfaitement les injections intraveineuses d'huile faites à la dose de 2 à 3 cc. par kg. d'animal à condition que l'administration en soit faite très lentement.

Ils attribuent la perfection de cette tolérance, l'innocuité complète de ces injections à la rapidité avec laquelle l'huile injectée dans le sang disparaît de la circulation.

Ils en démontrent la réalité par une expérimentation complète et des dosages précis.

C'est le poumon, comme nous allons le voir par l'étude suivante, qui joue le rôle capital dans cette disparition de l'huile injectée dans le sang et cette fonction récemment entrevue de la lipopexie et de la lipodiérèse consécutive du tissu pulmonaire est une découverte du plus grand intérêt en elle-même et aussi féconde en interprétations pratiques.

La fonction lipopexique du poumon et la lipodiérèse

Pendant ces dernières années, l'attention a été particulièrement attirée sur le rôle important du poumon dans le « métabolisme des graisses », par les remarquables travaux de H. Roger et L. Binet et ceux de Gilbert et Jomier.

Ce rôle était à prévoir d'après l'ensemble des recherches qui viennent d'être précédemment exposées.

« Il est, dit Roger, une disposition anatomique qui n'a guère fixé l'attention des biologistes mais dont l'importance n'avait pas échappé à la sagacité de celui qui la fit connaître au xvii^e siècle. Dans son ouvrage sur la circulation du sang et du chyle, Pecquet fait remarquer que les substances passant par les chylifères, ne se rendent pas dans le foie comme on l'affirmait jusqu'à lui. Elles arrivent à la citerne qui aujourd'hui porte son nom, puis après avoir suivi le canal thoracique, elles viennent se déverser dans la veine sous-clavière gauche, et l'auteur de conclure que le chyle doit

être arrêté et transformé dans le premier organe qu'il traverse c'est-à dire le cœur.

L'hypothèse était erronée, ce n'est pas le cœur qui intervient, celui-ci est une simple pompe qui lance le sang chargé de matières grasses dans les capillaires du poumon et c'est dans ce vaste réseau sanguin que l'arrêt va se produire.

S'il aboutit à une conception fausse, Pecquet n'en a pas moins le mérite d'avoir saisi que les transformations du chyle se font en dehors de la glande hépatique. Il est facile de donner aujourd'hui à l'idée de Pecquet une formule scientifique en disant que les produits de la digestion des hydrates de carbone et des albumines passent par la veine porte et arrivent tout d'abord au foie, les produits de la digestion des graisses passent par les chylifères et arrivent tout d'abord au poumon.

C'est ainsi qu'on est conduit à rechercher quelle est l'action du poumon sur les matières grasses.

L'expérience la plus simple consiste à prélever du sang dans le cœur droit juste avant la traversée pulmonaire pour y doser la graisse et à faire en même temps un prélèvement et un dosage comparatif sur le sang sortant du poumon, c'est-à dire le sang artériel.

La rapidité et l'intensité de la circulation sanguine pouvaient rendre les résultats aléatoires : en admettant même la réalité de la lipopexie pulmonaire, on pouvait penser que les différences seraient trop faibles pour être révélées d'une façon certaine par l'analyse chimique ».

Les recherches de H. Roger et L. Binet ont montré que ces craintes n'étaient pas justifiées : les différences

se sont toujours produites dans le même sens et assez marquées pour être au-dessus de toute erreur possible.

C'est de cette façon que ces auteurs ont constaté par des séries d'analyses faites soit sur le sang d'un chien vivant, soit sur celui utilisé pour une circulation artificielle transpulmonaire, que le poumon fixe en moyenne 10 % de matières grasses qui le traversent par voie sanguine.

L'action lipopexique du poumon peut encore être démontrée en injectant comme l'on fait Le Moignic, Sézary, Gautrelet, de l'huile dans une veine périphérique.

Roger a ainsi constaté cette action par l'expérience suivante :

« Dans la veine d'un chien de 20 kg. on introduit 15 cc. d'huile d'olive émulsionnée. Avant l'injection on a prélevé un morceau de poumon, l'analyse chimique y révèle 2 gr. 78 de graisse pour 100 gr. de tissu.

Cinq minutes après la fin de l'injection, on résèque un deuxième fragment, on y trouve 8 gr. 69 de graisse ».

H. Busquet et Ch. Vischniac ont fait des constatations analogues.

D'une série d'expériences, faites également chez le chien ils concluent :

1° Qu'après l'injection intraveineuse d'huile d'olive à la dose de 2 à 3 cc. par kg. d'animal on ne trouve dans le sang de cet animal au bout d'1/4 d'heure ni l'huile ni l'acide gras résultant de son dédoublement, cette disparition rapide de l'huile dans le sang expliquant

pour ces auteurs l'innocuité relative de cette substance administrée par voie intraveineuse.

2° Que l'huile d'olive injectée dans le sang disparaît du liquide circulant malgré la ligature des uretères et du canal cholédoque (il ne s'agit donc pas d'une disparition par excrétion dans le monde extérieur) et que le sang s'en débarrasse grâce à une fixation du corps gras sur les tissus.

3° Que le poumon possède à un degré plus élevé que tous les autres organes, le pouvoir de fixer l'huile injectée dans le sang. Le foie qui est considéré comme un fixateur important des graisses, n'a pas, vis-à-vis de l'huile, une affinité aussi grande que le poumon. La fixation pulmonaire élective, constatée pour l'huile, ne se retrouve pas pour les substances solubles dans l'eau.

Le pouvoir lipopéxique du poumon étant ainsi bien établi, l'étude du sort des graisses accumulées dans l'organe montre leur rapide disparition. Cette destruction des matières grasses, cette lipodiérèse pour employer l'expression de Roger constitue une des propriétés les plus marquées du parenchyme pulmonaire.

Elle est même plus importante que la lipodiérèse hépatique puisqu'elle s'exerce sur les graisses déversées abondamment par le canal thoracique. Elle s'étend aussi aux lipoïdes. J. Abelous et Soula ont montré que le poumon détruit la cholestérine, résultat nouveau qui souligne encore l'importance des fonctions internes que remplit cet organe.

« En opérant sur l'animal vivant, dit Roger, on parvient facilement à mettre en évidence la réalité du processus lipodiérétique et à en démontrer l'importance. Si l'on reprend par exemple l'expérience citée plus haut : chien de 20 kg. recevant par la veine saphène 15 cc. d'huile d'olive, on constate que le poumon qui renfermait 8 gr. 69 de graisse pour 100 gr. de tissu, cinq minutes après l'injection, n'en contient plus que 3 gr. 86, trois heures plus tard, et que 2 gr. 96 au bout de 48 heures.

Ainsi 100 gr. de tissu pulmonaire avaient retenu 5 gr. 51 d'huile d'olive, au bout de 3 heures 4 gr. 83 (soit 81 gr. 7 %) avaient disparu.

Les dosages faits sur le sang artériel démontrant que l'huile ne s'échappe pas du poumon en quantité appréciable, on est conduit à admettre une véritable destruction au niveau du parenchyme.

Cette destruction intrapulmonaire des graisses, cette lipodièrese se fait par oxydation ; elle nécessite la présence d'oxygène comme le démontre l'expérience suivante :

On fait à un chien de 8 kg. dont la bronche d'un lobe a été préalablement liée, une injection intraveineuse de 4 cc. d'huile d'olive. Le poumon contenait 7 gr. 99 % de matières grasses cinq minutes après l'injection.

Les dosages pratiqués au bout de 2 heures ont donné 3 gr. 53 dans la partie qui recevait encore de l'air et 7 gr. 84 dans le lobe dont la bronche était liée.

La diminution était de 4 gr. 46 dans la première portion et dans la seconde de 0 gr. 15.

Mais pour aussi démonstratifs que soient ces faits, la fixation de l'oxygène ne suffit pas à expliquer l'activation du sang veineux et Roger a également montré que le poumon abandonne au sang un ferment qui est attiré par les matières grasses en circulation dans les capillaires. C'est plus encore à cette « lipodiérase » qu'à une oxydation qu'il faut attribuer la destruction des graisses.

Si en effet on observe sur des coupes histologiques successives en série la marche du processus, on constate que la destruction des corpuscules huileux est surtout rapide dans les capillaires alvéolaires, c'est-à-dire dans les capillaires où se produit l'hématose. Il s'agit là d'une véritable digestion intravasculaire.

Roger a été le premier à décrire un processus de ce genre, car jusqu'à lui on n'avait observé de digestion que dans les cavités organiques sous l'influence des sucs qui s'y déversent et dans les organes sous l'action des ferments qui y sont élaborés.

Outre ce pouvoir de lipopexie et de lipodiérèse, le poumon collabore, avec le foie, à la protection de l'organisme contre les poisons.

Il agit sur les substances toxiques qui lui sont amenées par le sang et ne peuvent nullement s'éliminer par la respiration comme l'a démontré Roger.

C'est ainsi que Boeri et Giaranna, Cafiero, Kansky, ont montré que le poumon neutralise de façon immédiate douze poisons différents, injectés à des chiens comparativement par une veine périphérique et par le

bout central de la carotide. Mais l'intensité de cette neutralisation varie avec la substance employée : elle est légère pour la morphine, au contraire très intense pour la nicotine, l'acide formique, l'atropine, la pilocarpine, la strychnine, etc...

A propos de ce dernier poison il est très intéressant de rappeler les expériences de Le Moignic, Gautrelet et Schaeffer sur le ralentissement de l'absorption de la strychnine injectée en excipient huileux, à en juger par l'apparition tardive des accidents toxiques dus à ce médicament.

Un cobaye meurt si on lui injecte sous la peau 0 mgr. 35 de sulfate de strychnine en solution aqueuse. Il supporte par contre une dose six fois plus considérable de strychnine si l'on dissout cette base dans des huiles à raison de un demi ou même de un milligramme par centimètre cube (titre qu'il importe de ne pas dépasser).

Cependant l'hyperexcitabilité neuro-musculaire due à la strychnine peut être mise en évidence mais l'absorption de l'alcaloïde est suffisamment ralentie pour que l'organisme ait le temps de la neutraliser et de l'éliminer sans manifester aucun signe d'intoxication.

Le rôle de l'excipient huileux, disent ces auteurs, est donc d'atténuer, en la prolongeant, l'action pharmacodynamique ou toxique d'un produit, par le mécanisme du ralentissement de sa libération et partant de son absorption ; celle-ci demeure essentiellement la voie sanguine.

Si les faits ainsi rapportés par ces expérimentateurs restent exacts, leur interprétation doit être révisée à la lumière des propriétés lipopexiques et anti-toxiques du poumon découvertes par Roger bien après les recherches des premiers auteurs.

Il ne paraît pas douteux en effet que l'action du parenchyme pulmonaire ne soit à la base de l'état atoxique sous lequel se manifestent les injections expérimentales de strychnine en excipient huileux comparativement aux injections du même poison en solution aqueuse.

Les vues nouvelles si originales de Roger sur la physiologie du poumon ont apporté une éclatante confirmation aux données expérimentales de Le Moignic et de ses collaborateurs sur la tolérance et l'efficacité des injections intraveineuses des composés huileux.

Des travaux ci-dessus il résulte qu'en respectant les quantités limites bien établies par l'expérimentation, on peut sans le moindre danger introduire de l'huile végétale pure et neutre dans le courant circulatoire.

Léon et Henri Binet ont repris il y a quelques années l'étude expérimentale de ces injections intraveineuses d'huile. Ces auteurs ont observé, à la suite d'introduction d'huile dans les veines (1 cc. 5 par kilogramme d'animal) des troubles de la circulation : hypotension artérielle, hypertension veineuse traduisant pour eux le blocage d'une partie plus ou moins grande du réseau capillaire du poumon, par l'huile injectée.

Le Moignic et Gautrelet, au cours de leurs expériences, n'avaient constaté aucun trouble circulatoire appréciable.

Par ailleurs nombre d'auteurs rejettent cette méthode redoutant encore la production d'embolie; on connaît en effet les embolies graisseuses qui peuvent compliquer les fractures. Mais tout d'abord on ne saurait comparer l'injection d'huile dans la circulation au passage de cellules entourées d'une membrane qui les rend inaccessibles aux ferments du sang.

L'huile injectée lentement semble être émulsionnée; elle arrive au poumon; elle subit là, nous l'avons vu, une véritable digestion intravasculaire et est plus ou moins vite éliminée.

Du reste si la destruction totale de l'huile ne se fait pas rapidement (poumon préalablement très altéré) les petites embolies graisseuses ne paraissent pas très redoutables.

Caussade, Tardieu et Grigaut n'ont jamais déterminé la mort de leurs lapins, animaux particulièrement sensibles. En cas d'embolie ils n'ont observé que des troubles passagers parétiques et d'excitation bulbo-médullaire et n'ont pas retrouvé ces lésions pulmonaires au cours de leurs autopsies, même peu de temps après les injections.

Les troubles parétiques qui surgissent immédiatement après les injections de doses trop élevées ou lorsque le liquide huileux est poussé trop rapidement, sont pour ces auteurs vraisemblablement des phénomènes purement mécaniques d'excitation des centres

par des gouttelettes huileuses insuffisamment divisées.

Quant à l'embolie graisseuse de la grande circulation, à la suite des travaux de Nakata on peut dire qu'elle est nulle ou tout au moins minime.

En Allemagne à la suite des travaux de Fischer, cette question fut très étudiée ; plusieurs auteurs ont fait des injections huileuses dans les veines ; Grote et Haman notamment ont administré avec succès divers médicaments (menthol, eucalyptol, antipyrine) dans les veines en se servant d'huile comme véhicule.

A l'Académie de médecine de New-York, Miller a confirmé l'innocuité de ces injections et a conclu en disant que le médicament véhiculé par l'huile agissait d'une façon moins brutale, bien qu'immédiate, pour être ensuite d'un effet de plus longue durée que s'il avait été introduit dans le courant circulatoire en solution aqueuse par exemple.

Certes ce procédé ne permettra d'introduire dans l'organisme que des substances bien tolérées par le parenchyme pulmonaire, mais ses applications bien que restreintes sont déjà du plus haut intérêt.

En janvier 1935, V. Labernadie a apporté à la Société de Pathologie exotique d'admirables statistiques :

A Pondichéry du 1^{er} septembre 1933 au 15 avril 1934, Labernadie a fait faire devant lui 2392 injections intra-veineuses de préparations huileuses diverses sur 181 sujets, sans accident.

Il s'agit de :

219 injections d'huile d'olive (neutralisée) goménolée, 1 cc. deux fois par semaine, dans le traitement des pneumopathies banales.

2069 injections d'huile de Chaulmoogra (hydnocarpus Wightiana) pure ou goménolée à 10 % d'acidité faible ou neutralisée dans le traitement de la lèpre.

16 injections de lipoïdes en suspension huileuse, dans le traitement de la tuberculose pulmonaire.

88 injections de corps bactériens en suspension huileuse (lipovaccins) dans le traitement des septicémies, des pneumonies, injections faites tous les 2 jours à partir de 0 cc. 25 puis en progressant par paliers de 0 cc 25.

Plus récemment encore, V. Labernadie a fait connaître le 10 juillet 1935 à la Société de Pathologie exotique que du 31 mai 1934 au 31 mai 1935 Gaffiero et André ont à Pondichéry pratiqué :

2504 injections intraveineuses d'huiles neutralisées ou d'acidité voisine de zéro.

(2391 d'huile de Chaulmoogra, 80 d'huile de coco, 33 d'huiles diverses).

Ce chiffre ajouté à celui publié par Labernadie du 1^{er} septembre 1933 au 15 avril 1934 donne pour ces 21 mois 4896 injections sans le moindre accident (1).

(1) Au moment de mettre sous presse, nous avons connaissance d'une communication de F. de Mello et O. Loyola Pereira qui ont traité 45 lépreux par les injections intra-veineuses d'huile de Chaulmoogra neutralisée ; plus de 1000 injections ont pu être ainsi pratiquées sans incident d'aucune sorte. C'est donc au total une statistique de près de 6000 injections que nous apportons à la question des injections intra-veineuses d'huile.

CHAPITRE II

PROPRIÉTÉS PHYSICOCIMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DU CAMPHRE

A) Généralités

Le camphre paraît avoir été connu en Extrême-Orient depuis la plus haute antiquité; il faisait partie avec le bornéol des présents que les princes orientaux offraient à d'autres souverains; ces deux substances étaient de plus consommées dans des cérémonies rituelles à la façon de l'encens et de la myrrhe.

Les Grecs et les Romains l'ignoraient totalement.

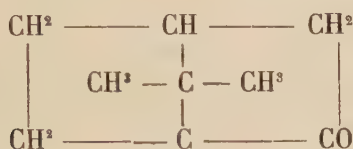
Le camphre a été introduit dans la matière médicale européenne vers le ^x^e siècle par les Arabes qui l'avaient eux-mêmes reçus des peuples de l'Inde.

Le seul camphre officinal a été pendant longtemps la partie cristallisable d'une essence sécrétée par les glandes unicellulaires, réparties dans toutes les parties (feuilles, tiges, racines) du *camphora officinarum* (lau-

racées) arbre répandu dans les îles du Japon et dans la Chine Centrale.

C'est la cétone du bornéol de formule $C^{10}H^{16}O$, dextro-gyre.

Sa formule développée $C^8H^{14} < \begin{matrix} CH^3 \\ CO \end{matrix}$ ou



montre cette fonction cétonique dont le rôle physiologique semble important.

Il existe d'autres camphres naturels (Haller) et l'on prépare actuellement par synthèse à partir de la térébenthine (Béhal), un camphre artificiel racémique dont le commerce admet l'emploi pour l'usage externe.

B) Propriétés physico-chimiques

Le camphre purifié est en masses solides, blanches, translucides à structure cristalline et grenue.

Il offre une certaine élasticité et quand on le triture, il forme une masse plastique qui ne se laisse pas pulvériser ; pour l'obtenir en poudre, il faut l'humecter d'abord avec un peu d'alcool ou d'éther.

Le camphre a une odeur forte et pénétrante, une saveur fraîche et un peu âcre.

Pur il fond à $177-178^\circ$ mais il se volatilise déjà à la température ordinaire.

Il bout entre 205° et 209°.

Sa densité est voisine de celle de l'eau (0,992 à 10°).

À la température ordinaire il se dissout dans l'eau, une partie dans 598 parties d'eau, solubilité qui diminue quand la température s'élève.

Il est très soluble dans l'alcool, l'éther, les huiles et les matières grasses.

C'est une substance d'odeur assez agréable qui colle légèrement aux doigts comme les résines et qui est douée d'un pouvoir cryogénique assez considérable.

Le camphre est inflammable et brûle même à la surface de la peau.

Enfin, le camphre s'élimine de l'organisme sous forme de combinaison avec l'acide glycuronique.

C. — Propriétés physiologiques

Le camphre possède des propriétés antiseptiques faibles ; appliqué sur la peau il produit comme les essences par vasodilatation cutanée de la rubéfaction avec analgésie.

Il est irritant pour les muqueuses.

Quel que soit son mode d'introduction dans l'organisme, le camphre paraît s'éliminer en partie par la peau et la surface pulmonaire. Il s'élimine en majeure partie par l'urine en combinaison glycuronique réduisant la liqueur cupropotassique ou en combinaison azotée.

L'acide glycuronique est un acide aldéhyde tétraalcoolique $\text{CH}_2\text{OH} - (\text{CHOH})^4 - \text{COH}$. L'urine normale

ne contient que de très petites quantités de cet acide, mais il est excrété en plus forte proportion après ingestion d'un grand nombre de corps tels que le chloral, les phénols, les camphres, substances contre la toxicité desquelles l'organisme se protège en les combinant avec de l'acide glycuronique. Cette combinaison ne se fait bien que si le fonctionnement hépatique est normal.

Rapidement absorbé par toutes les voies, il porte surtout son action sur le système nerveux et le cœur.

1) Action sur le système nerveux

Chez les mammifères, le camphre exerce une action excitante sur l'écorce cérébrale qui peut aller jusqu'à la production de convulsions.

A l'excitation succède pour les doses plus fortes la paralysie.

Il stimule faiblement le centre respiratoire (il combat la dépression respiratoire produite par la morphine) avec augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires, alors que le rythme n'est que faiblement accéléré et vaso-moteur bulbaire, il excite faiblement la moelle (Retour des réflexes).

Chez la grenouille son action est nettement paralysante.

2) Action cardio-vasculaire

Comme l'a montré Liebmann, l'injection de camphre dans la circulation y détermine tout d'abord une vasodilatation pulmonaire à laquelle s'adjoint bientôt, ainsi

que l'a démontré Winterberg, une dilatation des vaisseaux de la grande circulation.

La chute de la pression dans le ventricule droit en est la conséquence immédiate.

Les effets cardio-vasculaires du camphre, peu marqués sur la cœur normal, ne se manifestent guère que lorsque le myocarde est déprimé. Dans ce cas le camphre sans doute par action musculaire ramène les contractions cardiaques normales, les amplifie et régularise le rythme cardiaque.

Le camphre diminue aussi l'excitabilité anormale du cœur, rendant sa fibrillation plus difficile ; il dilate les coronaires.

Il exerce une action vasodilatatrice périphérique directe sur les vaisseaux cutanés, provoquant la sudation et un faible abaissement de la température.

3) Action sur les muscles

Le camphre diminue la contraction des muscles striés et les paralyse ; c'est un curarisant chez la grenouille.

Il peut agir sur les fibres lisses. Le camphre arrête les contractions de l'intestin isolé (H. Busquet) et paralyse les fibres musculaires de la vessie, de l'uretère, de la vésicule biliaire.

Accessoirement le camphre augmente la diurèse et favorise la sécrétion bronchique.

D. — Toxicité

Le professeur Richaud dans son « Précis de thérapeutique pharmacologique » recommande de ne pas exagérer les doses « car dit-il, on peut voir survenir des accidents graves, ou même mortels à la suite de l'administration de doses relativement faibles de camphre (2 gr. à 2 gr. 50) ».

L'action du camphre est variable suivant le sujet et suivant les cas pathologiques.

L'administration du camphre par le tube digestif semble exalter son action toxique.

On a observé quelques accidents à la suite d'injections d'huile camphrée, notamment chez les éclamptiques.

En présence de ces cas d'intoxication, M. K. Happich a fait des recherches de laboratoire sur les conditions susceptibles de favoriser la toxicité du camphre.

Il déduit de ses expériences pratiquées sur des lapins, que toute condition amenant une diminution de l'acide glycuronique ou de l'oxygène de l'organisme doit faciliter l'intoxication.

(Intoxication par CO, asphyxie par manque d'oxygène, affections du cœur non compensées, éclampsie, diabète, etc...).

On utilisera le camphre avec prudence chez les hépatiques alcooliques, chez les rénaux, car il s'élimine beaucoup moins bien quand le rein et surtout quand le foie sont malades.

Le camphre est un tonique nerveux indiscutable, d'action surtout centrale mais aussi bulbo-médullaire et secondairement un tonicardia vasculaire.

Il existe des produits dérivés du camphre (camphre monobromé et acide camphorique), des produits solubles du camphre (camphrosulfonate soluble, camphrocarbonate d' NH_4 , oxycamphre) et des succédanés (Héxétone, cardiazol, coramine).

Leur étude sort du cadre du sujet.

CHAPITRE III

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DES INJECTIONS INTRAVEINEUSES D'HUILE CAMPHRÉE

Ayant déjà bien mis en évidence l'innocuité absolue des petites injections intraveineuses d'huile, Le Moignic et Gautrelet ont alors tenté d'apporter une solution au problème de l'activité physiologique du camphre, en injectant celui-ci dans la veine à l'état d'huile camphrée, en solution à 10 %.

Nous résumerons ici leurs conclusions :

1° Chez le chien normal éveillé ou anesthésié au chloralose, quelle que fut la dose d'huile camphrée injectée, ces auteurs n'ont jamais noté le moindre accroissement de l'amplitude du cœur ni en dehors des convulsions, la moindre hausse de la pression artérielle.

Ainsi pratiquement des injections de 1, 2 et même 3 centigrammes de camphre par kilogramme peuvent être considérées comme physiologiques, n'influençant en aucun sens la pression ou le cœur du chien normal.

2° Chez le chien dont la pression ou le tonus cardiaque sont altérés :

Jamais la moindre hausse de pression ne fut observée comme conséquence de l'injection d'une dose physiologique ou non d'huile camphrée ; dans la plupart des cas même les expérimentateurs notèrent une diminution de la pression carotidienne, immédiate, faible (1 à 2 cm.) et temporaire (durant 5 à 10 minutes).

Le cœur durant cette hypotension passagère, tantôt ne subissait aucune modification (après peptone, après saignée abondante et rapide), tantôt présentait une augmentation manifeste de son amplitude (après intoxication à l'aide de toxine paratyphoïdique A ou B).

L'injection au préalable d'atropine ne modifiait en rien l'allure des phénomènes.

En conséquence, l'origine de la baisse transitoire de pression ne saurait être cherchée dans le cœur dont le rythme n'est pas sensiblement diminué, dont la tonicité est parfois accrue, elle est d'origine vaso-motrice.

Etant donné qu'on ne l'observe pas chez l'animal normal, il vient à l'esprit que le camphre n'est susceptible d'agir que sur des centres dont le tonus est diminué, comme s'ils étaient plus sensibles (Gottlieb).

Sur quelle région se porte la vasodilatation ? Il semble que ce soit surtout sur la circulation pulmonaire ; Winterberg et Liebmann ont précisé la localisation d'action du camphre en ce point ; les expériences de Le Moignic et Gautrelet abondent dans ce sens.

Si l'on pratique en effet chez un chien une injection intraveineuse de quelques gouttes de nitrite d'amyle,

on observe une chute de pression en même temps que le cœur devient plus petit, fait bien connu.

Vient-on injecter dans les minutes qui suivent 1 à 2 centigrammes par kilogramme de camphre intraveineux, on obtient une nouvelle baisse de pression avec augmentation sensible de l'amplitude cardiaque.

*Si l'on pratique d'autre part, simultanément chez un chien d'une dizaine de kilogrammes une injection de 2/10 de centimètre cube de nitrite d'amyle et de 8/10 d'huile camphrée, on constate que la pression est plus manifestement abaissée qu'avec le nitrite pur, que le cœur est notablement amplifié, enfin (avec l'encographe) que le rein subit une variation de volume moindre qu'avec le seul nitrite.

Il apparaît donc que l'exagération de la baisse de pression due au camphre, ne trouve pas son origine dans la vasodilatation d'un territoire de la grande circulation ; si l'on rappelle que la plupart des auteurs considèrent que le nitrite produit une vaso-constriction dans le domaine de la petite circulation, on s'expliquera alors que le camphre puisse dans ce cas agir plus efficacement sur les vasodilatateurs pulmonaires paralysés.

On comprend également que l'amplitude du cœur se trouve conséquemment plus marquée du fait de l'amélioration circulatoire des poumons.

Après l'injection d'émétine et surtout d'adrénaline ou d'extrait surrénal dont on connaît bien l'action contractive sur la circulation pulmonaire en même temps que sur la grande circulation, régulièrement une chute de pression a été enregistrée.

Donc, ces expériences montrent que l'huile camphrée est susceptible de relever l'amplitude du cœur, et cela secondairement en favorisant la circulation pulmonaire d'individus chez lesquels son débit se trouve diminué par paralysie des vasodilatateurs.

L'injection intraveineuse d'huile camphrée permet d'agir efficacement et rapidement ; elle devra toujours être pratiquée à faible dose mais pourra être répétée.

Sous la direction de M. Gautrelet, directeur à l'Ecole des Hautes-Etudes, nous avons repris l'étude physiologique des injections intraveineuses d'huile camphrée.

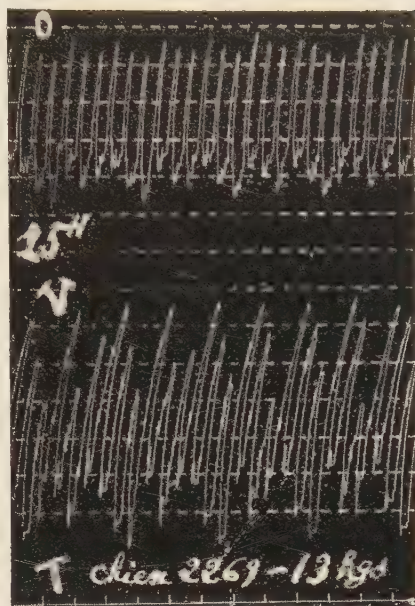
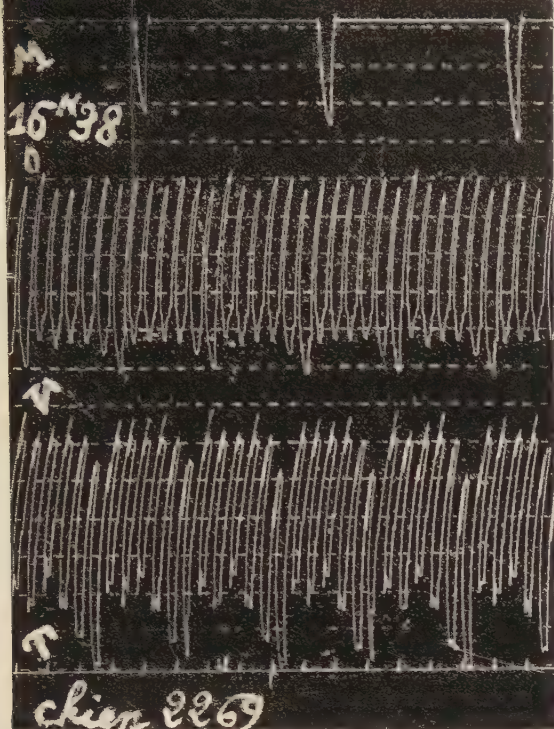
Dans nos expériences nous avons utilisé une huile camphrée à 10 %, préparée avec des huiles végétales supercentrifugées, ultrafiltrées et neutralisées, qui nous a été fournie par le Laboratoire des lipo-vaccins.

Pour étudier l'influence de l'huile camphrée injectée par voie intraveineuse sur le myocarde, nous avons procédé à l'inscription des mouvements des cavités *in situ* du cœur de chien mis à nu.

Chez un chien chloralosé soumis à la respiration artificielle d'ordre physiologique (180 cc. p. K. par m.) après ouverture du thorax, nous enregistrons les contractions de l'oreillette droite et du ventricule droit à l'aide de 2 tambours de Marey conjugués.

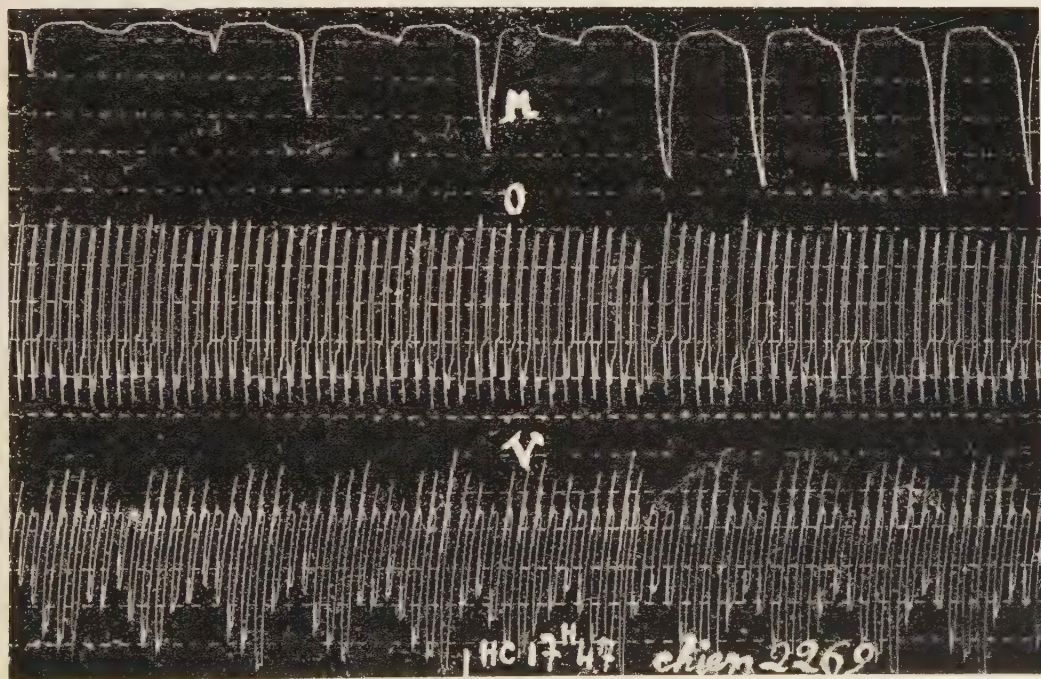
CHIEN 2269, 13 kg., chloralosé. Cœur *in situ* :

a) A 15 h. 27 nous injectons dans la veine saphène externe un centimètre cube d'huile camphrée dans le temps de 1'. Dans les 30' consécutives on n'observe pas



PL. I. — Augmentation de l'amplitude de l'oreillette d'un chien de 13 kgs qui a reçu dans la veine saphène externe 3 cc. d'huile camphrée.

V. Tracé du ventricule. O. Tracé de l'oreillette. M. Enregistrement des soubresauts de la mâchoire inférieure. T. Temps en secondes.



PL. II. — Accélération du rythme et soubresaut de la mâchoire inférieure d'un chien de 13 kgs qui a reçu 6 cc. d'huile camphrée (4 cc. dans la saphène, 2 cc. dans la jugulaire).

V. Ventricule. O. Oreillette. M. Soubresauts mâchoire inférieure.

de modification ni de l'amplitude ni du rythme des cavités cardiaques.

b) A 15 h. 57 injection dans la veine saphène externe de 1 cc. d'huile camphrée dans le temps de 30*.

Dans les 5' consécutives à l'injection, on observe l'amplification considérable et l'accélération des mouvements respiratoires. On note en outre un soulèvement rythmé de la mâchoire inférieure, qui a duré une dizaine de minutes, qui doit être mis sur le compte d'un effort respiratoire exagéré et que nous avons enregistré.

D'autre part, on constate une augmentation progressive de l'amplitude de l'oreillette, qui dépasse de plus de $\frac{1}{5}$ l'amplitude normale, dans la $\frac{1}{2}$ heure consécutive à l'injection.

c) A 16 h. 38, injection intraveineuse de 1 cc. d'huile camphrée dans le temps de 15'', dans la veine saphène externe. Apparition immédiate du même soubresaut de la mâchoire d'une façon plus accentuée (PLANCHE I).

d) A 17 h. 6', nous injectons brutalement 1 cc. d'huile camphrée dans la saphène.

Augmentation encore plus marquée de l'amplitude de l'oreillette. Les soulèvements de la mâchoire sont rapidement plus nets et s'accroissent graduellement sans trouble du rythme.

Pour préciser l'influence que peut jouer par son éloignement plus ou moins grand du cœur le lieu d'injection de l'huile camphrée sur l'appareil cardiaque et respiratoire, on l'a alors injectée dans la veine jugulaire externe.

e) A 17 h. 33, injection intrajugulaire d'1 cc. d'huile camphrée en 30", pas de nouvelle modification.

f) A 17 h. 47, injection rapide en 5" d'1 cc. d'huile camphrée dans la veine jugulaire externe.

Apparition de quelques extrasystoles avec augmentation nette du rythme respiratoire et de l'amplification des mouvements (PLANCHE II).

g) A 17 h. 50, injection intrajugulaire de 10 cc. d'huile camphrée en 30".

Diminution de l'amplitude des 2 cavités cardiaques avec ralentissement du rythme aboutissant à 18 h. 2' à la mort par fibrillation ventriculaire.

Conclusion : Il résulte de cette expérience que l'huile camphrée injectée à faible dose, (1 cc. pour un chien de 10 à 12 kg.) et lentement (de 30 à 60") aussi bien par la saphène que la jugulaire, produit une nette augmentation de l'amplitude des oreillettes sans modification du rythme.

Si une injection rapide dans la saphène d'une faible dose d'huile camphrée ne produit aucun trouble du rythme cardiaque, l'injection rapide intrajugulaire fait apparaître des extra-systoles.

L'injection d'une dose toxique produit la mort 10 à 15' après, par fibrillation ventriculaire.

CHIEN 2271, 12 kg. chloralosé, Cœur *in situ*.

Mêmes constatations : augmentation nette de l'amplitude de l'oreillette et des mouvements thoraciques.

Innocuité de ces injections

Nous avons exposé, plus haut, tous les travaux qui prouvent l'innocuité des injections intra-veineuses d'huiles. Et ce n'est pas le camphre additionné à l'huile dans la proportion de 10 % qui risque de ne pas être toléré par l'organisme.

Les médecins du régiment des Sapeurs-pompiers, comme nous le verrons dans la seconde partie, pratiquent presque quotidiennement ces injections (ils en ont fait à l'heure actuelle plus de 800) et n'ont jamais observé d'accident immédiat ou tardif, mis à part quelques incidents bénins si l'injection est trop massive ou trop rapide.

Immédiatement après l'injection apparaît quelquefois une véritable crise de tremblement qui dure une demi-heure environ. Cette réaction se manifeste avec une particulière fréquence sur les sujets nerveux, les femmes, les enfants.

Dans quelques cas, l'injection est suivie d'un vomissement en fusée de type cérébral, (trouble parfois dû seulement au carbogène) après lequel survient la reprise de connaissance qui est toujours extrêmement rapide, on a quelquefois l'impression d'assister à une véritable résurrection.

Néanmoins bien des auteurs se refusent à pratiquer cette méthode dans ses 3 grandes applications.

Ils invoquent en particulier le seul cas de mort publié jusqu'ici par Leuret le 6 juin 1919 à la Société des Chirugiens de Paris et qu'ils ont mis au compte de la méthode.

Nous rapportons textuellement l'observation :

« Le 7 mai, j'opère une malade atteinte de néoplasme du sein avec adénite axillaire unilatérale. Il s'agit d'une malade d'environ 50 ans pâle et un peu essouffée, mais sans lésion cardiaque appréciable à l'auscultation.

Anesthésie au chloroforme sans incident. Extirpation du sein, des pectoraux et curage de l'aisselle.

Durée de l'intervention 20'.

La malade est pâle en rentrant dans sa chambre, on lui fait un peu d'huile camphrée.

Le 9 un peu de température et léger ictère. La purgation fait un effet satisfaisant. Je regarde cependant le pansement et je trouve un petit hématome dans l'angle interne de la suture.

Le soir lavement froid.

Le 10, le pouls s'accélère, spartéine et huile camphrée.

Le 11, le pouls est franchement mauvais entre 135 et 140.

Je décide de faire une injection d'huile camphrée intra-veineuse. J'injecte environ 3 cc. 5 d'huile dans une veine du bras droit. A ce moment la malade me dit : « J'étouffe, je meurs ». Avant que j'aie eu le temps de retirer mon aiguille, sa face et ses yeux se convulsent. Elle était morte d'embolie.

L'huile camphrée en ampoule venait de nos meilleures maisons spécialisées et dont la réputation est un sûr garant de la bonne préparation du produit injecté ».

Mais ce cas rentrait-il dans le cas des applications de cette méthode ? Cette injection malheureuse a-t-elle été pratiquée de la façon bien déterminée par les travaux de Le Moignic et Sézary ? La malade est-elle morte d'une embolie provoquée par cette injection ? Quel était

le siège de cette embolie qui aurait entraîné la mort ?

a) Or, dans le cas présent il s'agissait d'une malade ayant déjà subi une intervention sévère et dont l'état aggravé progressivement depuis 3 jours pouvait être rapporté au collapsus pulmonaire, collapsus chez une femme âgée ayant un néoplasme déjà propagé;

b) Il a été injecté environ 3 cc. 5 d'huile camphrée alors que Le Moignic et Heitz Boyer ont eu soin de préciser qu'il fallait non seulement pousser l'injection très lentement, (2' pour 2 cc.) mais aussi et surtout ne point injecter à la fois une dose supérieure à 2 cc. ;

c) L'autopsie n'a pu être faite.

Pour toutes ces raisons, ce cas mortel ne semble pas devoir être imputé à la méthode.

Par ailleurs, un cas de mort parmi les centaines de blessés ou de shockés ou d'asphyxiés qui ont été soignés par ce procédé ne saurait contrebalancer les résultats remarquables qui lui sont imputables et l'actif est trop important, surtout si l'on veut se rappeler qu'il s'agit presque toujours de cas désespérés, pour que ce cas fatal puisse décider les médecins à l'abstention dans toutes circonstances.

Quand on pense que chez certains sujets du groupe thymo-lymphatique de Paltauf une injection de sérum anti-diphthérique ou même un simple choc émotif peut déterminer la mort soudaine, on a le droit de ne pas conclure sans preuve sérieuse à un exitus consécutif à une embolie graisseuse.

Un chirurgien de Montargis, M. Nandrot, a rapporté en 1919 à la Société de chirurgie, le cas suivant :

« Une femme de 38 ans, opérée le 24 novembre d'un fibrome, fait aussitôt après l'intervention une congestion pulmonaire bilatérale que l'on met sur le compte de l'éthérisation.

Le cœur ayant un très gros excès de travail à fournir, on décide de l'aider par une injection intraveineuse d'huile camphrée. La malade donne des inquiétudes au sujet de ses poumons, mais cependant son état n'est pas extrêmement grave.

Au moment de l'injection faite dans les règles prescrites « La malade se plaint qu'elle est toute bizarre et qu'on l'endort » ; puis elle pâlit, ses yeux se révulsent, elle tombe dans le coma avec contractures d'abord du côté droit, puis généralisées à tout le corps.

La respiration devient stertoreuse et la face se cyanose, le pouls est devenu petit et incomptable.

Cet état dure 10' environ et alors que nous considérons la mort comme certaine, une amélioration se produit, les yeux perdent leur aspect vitreux et reprennent leur place normale. La cyanose diminue, la contraction du côté gauche cesse, le stertor disparaît.

Le côté droit et la langue restent paralysés pendant 20' environ, puis tout rentre dans l'ordre. La malade nous parle et perd peu à peu son affolement. Une heure après l'accident il n'y a plus trace de quoi que ce soit ».

Pour Sézary, cet accident est attribué sans raison valable à une embolie cérébrale, il relève probablement de l'action stimulante énergique de ce médicament agissant d'une façon brutale par suite de son introduction directe dans les veines.

Malgré ces 2 observations troublantes sur les centaines d'injections pratiquées, nous continuons à croire que l'huile camphrée intraveineuse est une médication inoffensive si l'injection est pratiquée selon les règles.

DEUXIÈME PARTIE

APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES DES INJECTIONS INTRA VEINEUSES D'HUILE CAMPHRÉE

En juin 1920, dans une intéressante revue de la question des injections sous-cutanées d'huile camphrée, Cheinisse montre par l'exposé des travaux publiés au cours des précédentes années que l'huile camphrée est tolérée à très hautes doses, même par l'organisme de l'enfant. C'est ainsi qu'un petit garçon de 6 ans, atteint de pneumonie grippale grave, a pu recevoir en l'espace de 11 jours, 220 cc. d'huile camphrée à 20 % ce qui représente 44 grammes de camphre.

Au cours d'une pneumonie grippale compliquée d'otite moyenne, une fillette de onze ans a reçu en 15 jours 260 cc. d'huile camphrée, c'est-à-dire 52 grammes de camphre.

Pourtant le camphre n'est pas dépourvu de toxicité.

Les recherches pharmacodynamiques expérimentales faites à son sujet, montrent que l'action toxique de cette substance sur le système nerveux se manifeste par des convulsions cloniques, déjà après l'injection intravei-

neuse d'environ 10 cc. de la solution à 2 ‰ ce qui représente à peu près 2 cgr. de camphre par kilogramme d'animal. Cela étant, comment se fait-il que les injections sous-cutanées d'huile camphrée à hautes doses ne déterminent point de phénomènes d'intoxication ?

La chose s'explique par la lenteur de l'absorption du camphre introduit sous la peau : l'huile camphrée constitue dans le tissu cellulaire sous-cutané une sorte de « dépôt » qui ne cède que peu à peu le camphre, sous forme de solution aqueuse, au torrent circulatoire.

Le degré de concentration de camphre dans le sang ne peut être ainsi qu'extrêmement faible ; on sait en effet combien le camphre est peu soluble dans l'eau ; or, la teneur du sang en camphre reste loin d'atteindre celle d'une solution aqueuse saturée, car les petites quantités de camphre, qui sont successivement empruntées à l'huile injectée sous la peau, ne tardent pas à être transformées en acide camphroglycuronique.

Si cette lenteur de l'absorption explique l'absence de phénomènes d'intoxication, elle montre aussi que l'on ne saurait guère compter sur les injections sous-cutanées d'huile camphrée, toutes les fois qu'il faut obtenir un résultat très rapide.

Cela est d'autant plus vrai que presque toujours il s'agit, en pareil cas, d'un malade présentant des troubles circulatoires. L'absorption successive et le passage du camphre dans le courant sanguin en sont naturellement rendus plus difficiles encore et deviennent sujets à des irrégularités plus ou moins considérables.

Ce sont justement ces considérations sur la nécessité

d'agir vite dans les cas de shock chez les grands blessés, qui ont conduit Le Moignic à faire entrer la médication camphrée huileuse dans une voie nouvelle, dans la voie de la thérapeutique intraveineuse, plus rationnelle, plus précise et aussi plus efficace.

Nous avons vu, à propos de l'étude physiologique complète des injections intraveineuses d'huiles végétales, la genèse de cette méthode qui a découlé d'une série de constatations expérimentales qu'on peut résumer ainsi :

En 1918, Le Moignic, Gautrelet et Sézary montrent que l'injection intraveineuse d'huile chez le chien ne provoque la mort que si on dépasse la dose de 1 cc. 1/2 par kilogramme d'animal. Chez le lapin, les limites thérapeutiques dans lesquelles une telle injection peut être utilisée, correspondent aux doses de 0 cc. 1 à 0 cc. 2 par kilogramme d'animal et si l'on ne répète pas les injections plus de 5 à 10 fois, les altérations pulmonaires qui pourraient être provoquées sont peu accentuées et transitoires.

Il résulte en appliquant à l'homme ces données obtenues chez le lapin, animal particulièrement sensible à de telles injections, qu'un adulte pesant 60 kg. peut recevoir une injection de 6 à 8 cc. d'huile dans les veines.

Ce fait, bouleversant le dogme classique du risque de mort immédiate par l'embolie graisseuse de toute origine, a été bien expliqué par Le Moignic et ses collaborateurs.

Tout d'abord on ne saurait nullement comparer l'in-

jection d'huile fluide dans la circulation au passage (comme dans les embolies consécutives aux fractures) de cellules entourées d'une membrane qui les rend inaccessibles aux ferments du sang.

En effet, tout corps gras introduit dans le sang à condition qu'il y soit injecté lentement y est rapidement émulsionné. Cette émulsion fine et stable est réalisée dans le plasma sanguin, par une série d'éléments ou de conditions qui sont précisément celles du pouvoir émulsionnant type : alcalinité légère, présence d'albumine, de cholestérine libre et éthérifiée, de lécithine, etc.

La mort par embolie graisseuse pulmonaire et asphyxie, se produit seulement quand on dépasse une certaine dose d'huile qui paraît bien correspondre à la quantité maximum de glycérides que le plasma contenu dans l'organisme peut émulsionner.

Les propriétés physico-chimiques d'une huile injectable par voie intraveineuse sont donc d'une extrême importance à déterminer et il semble bien qu'il faille attribuer, à une insuffisance de cette détermination, les quelques incidents qui ont été imputés à cette technique.

En effet, pour être parfaitement tolérée, l'huile qui va servir d'excipient au camphre doit :

a) D'abord être une matière grasse liquide, c'est-à-dire un mélange de triglycérides d'acides gras. C'est là, semble-t-il une question d'élémentaire bon sens. Pourtant, on voit encore confondre avec ces huiles, les

huiles de vaseline qui sont des mélanges d'hydrocarbures saturés, de véritables paraffines liquides, formellement contrindiquées pour un tel emploi ;

b) Être rigoureusement neutre. La méthode d'épuration inscrite au Codex donne des résultats peu satisfaisants ; on a proposé récemment de substituer au simple lavage à l'alcool, le traitement par une solution alcoolique faible de soude caustique, mais d'une façon générale l'emploi de l'alcool doit être évité car il est très difficile dans la pratique d'éliminer les dernières traces de ce véhicule ;

c) être privée de tout rancissement par un traitement approprié : elle ne doit pas notamment donner la réaction de l'eau oxygénée avec la teinture de gaïac et l'hémoglobine ;

d) être très fluide, c'est-à-dire qu'elle doit posséder une vitesse d'écoulement suffisante dans les tubes capillaires, tels que les vaisseaux sanguins.

D'autre part, on a cru longtemps à l'action tonocardiaque du camphre, au point que tout trouble fonctionnel du cœur semblait immédiatement relever de la médication camphrée.

Or, cette action directe du camphre sur le cœur n'a pas été mise en évidence par les recherches expérimentales de Heard et Brooks, ni par celles de Plant.

De même, l'étude physiologique de Le Moignic et Gautrelet sur le mécanisme d'action des injections intraveineuses d'huile camphrée milite dans le même sens, car si l'huile camphrée relève l'amplitude de la pulsation cardiaque, c'est secondairement en favorisant

la circulation pulmonaire des individus chez lesquels son débit se trouve diminué par paralysie des vasodilatateurs.

Il y a donc là une action toninerveuse évidente.

Quant à la tolérance du camphre dissout dans l'huile et injecté par voie intraveineuse, elle est parfaite, à condition de ne jamais dépasser le titre de solution de 10 gr. de camphre pour 100 gr. d'huile, c'est ainsi qu'avec le titre de 15/100^e on voit apparaître des signes d'intolérance.

Les qualités du produit à employer étant ainsi bien précisées, il est important de suivre de façon rigoureuse la technique de son emploi.

Cette technique a été réglée par Le Moignic et Sézary de la manière suivante.

a) Faire l'injection avec une huile absolument pure et neutre ;

b) ne pas injecter à la fois une dose supérieure à 2 cc. ;

c) pousser l'injection très lentement : mettre au moins deux minutes pour injecter les 2 cc. ;

d) ne répéter l'injection qu'après un temps minimum d'une heure.

Ne pas aller au-delà d'une dose totale de 6 cc.

CHAPITRE PREMIER

LE TRAITEMENT DU SHOCK PAR LES INJECTIONS INTRA VEINEUSES D'HUILE CAMPHRÉE

Le shock constitue une des plus graves complications des grands traumatismes, particulièrement de ceux des accidents de la route, de l'industrie, des blessés de guerre, chez lesquels il accompagne toujours les lésions multiples, entraînant souvent la mort dans les premières heures qui suivent la blessure.

La pathogénie de cet état si particulier a été bien étudiée pendant la longue période des hostilités, tant au point de vue expérimental, par Le Moignic et Gautrelet, que dans ses manifestations cliniques par V. Quénu, Louët et leurs collaborateurs.

Les déductions thérapeutiques, qui ont découlé de l'ensemble de ces recherches, sont d'une extrême importance.

Du point de vue expérimental, Le Moignic et Gautrelet montrent qu'en traumatisant l'intestin du chien,

non anesthésié, par percussion d'une anse grêle éviscérée frappée une trentaine de fois à l'aide d'une baguette flexible, l'animal manifeste aussitôt une stupeur plus ou moins accusée, sa température rectale s'abaisse et le manomètre à mercure relié à la carotide enregistre une diminution considérable de l'amplitude cardiaque ; en moins d'une 1/2 heure la pression artérielle tombe à 4 ou 6 cm. de mercure, alors que l'oncomètre traduit une vasodilatation rénale marquée.

Fait à retenir, cette symptomatologie du shock n'apparaît aussi caractérisée que si les connexions vasculaires restent assurées entre le segment intestinal traumatisé et la circulation générale. La ligature préalable des vaisseaux du mésentère intéressé retarde considérablement l'apparition de la chute de la pression.

Ainsi après l'apposition d'une forte pince sur l'anse tout entière (comprenant aussi bien l'intestin que les vaisseaux), on ne constate pas plus les effets cardiaques que vasculaires.

On peut donc considérer que si les premiers sont d'ordre purement réflexe, la baisse de pression symptomatique est surtout d'origine toxique, fait également admis par Quénu.

L'hémorragie mésentérique, fréquemment réalisée au cours de l'expérience, constitue, bien qu'elle n'ait jamais dépassé le 1,5 % du poids du corps, une condition favorisant le shock.

Les troubles cardiaques observés ne sauraient davantage être considérés comme déterminant le shock et sur ce point encore, Le Moignic et Gautrelet sont d'accord

avec la plupart des autres auteurs, l'expérience suivante est suggestive :

Si le chien est anesthésié avant d'être traumatisé, on enregistre bien la chute intense de pression (à condition que l'intégrité circulatoire soit assurée dans la région traumatisée), mais l'hypotension symptomatique du shock s'observe alors que le cœur maintient son amplitude et son rythme.

La dose de l'azote titrable au formol dans le sang carotidien montre de façon régulière qu'une heure après le traumatisme on trouve une quantité à peu près double de l'azote représentatif des acides aminés et de l'ammoniaque. Ce résultat traduit nettement le mécanisme de l'intoxication dans le shock, intoxication résultant aussi bien de l'albuminolyse des tissus traumatisés et du défaut d'oxygène, que de l'insuffisance hépatique.

D'autre part, on n'a pas assez insisté sur la diminution de la circulation hépatique consécutive à la stase veineuse abdominale et pourtant, les troubles succédant à la ligature de la veine porte sont en grande partie comparables à ceux que l'on observe au cours du shock. Quoi qu'il en soit, si on livre l'animal à lui-même après le traumatisme la mort survient en général dans les 2 heures.

Pour tenter de remédier au shock, Le Moignic et Gautrelet ont successivement essayé le sérum gommé, l'ergotine, l'adrénaline, la digitaline, la scille, le strophanthus, la caféine, la strychnine. Seule l'injection intra-veineuse d'huile camphrée leur a donné de façon

constante des résultats excellents, cette injection pouvant être associée à une lente injection de sérum physiologique chaud à 45°, qui lutte contre le refroidissement.

Cette action véritablement spécifique de l'injection intra-veineuse d'huile camphrée dans le traitement du shock est due au fait, précédemment démontré, qu'elle favorise la circulation pulmonaire des animaux chez lesquels son débit se trouve diminué par paralysie vasomotrice et c'est par ce mécanisme qu'elle relève secondairement l'amplitude du cœur.

Henderson et Delaunay ont en effet particulièrement insisté sur la réduction de la petite circulation au cours du shock.

François Franck a d'ailleurs établi que la vasoconstriction pulmonaire est la conséquence de toute excitation sensitive, qu'il s'agisse d'une irritation des viscères abdominaux ou des nerfs de la sensibilité générale.

C'est donc, en améliorant l'hématose pulmonaire que l'injection intra-veineuse d'huile camphrée agit électivement sur le shock.

Si, sortant du domaine expérimental, on examine les facteurs producteurs du shock, on voit avec V. Quénu que cet état est un véritable syndrome hypotensif à causes multiples qu'il faut bien connaître, pour agir avec précision sur chacune d'elles :

Le *froid* et la *fatigue* nécessitent le réchauffement électrique intense, le repos au lit dont on a pu apprécier l'action dans les grands hôpitaux d'intransportables du front.

L'hémorragie est combattue à l'aide des injections intra veineuses de sérum de Hayem ou de sérum de Normet et par les transfusions sanguines, qu'une technique simplifiée met à la portée de tous les cas.

L'infection et la résorption protéolytique ont des rôles importants que Quénu a bien mis en relief. De fait, tous les shockés, qui présentent toujours des dégâts musculaires plus ou moins étendus, sont des intoxiqués (shock primaire, résorption protéolytique) puis des infectés lorsque l'opération tarde (shock secondaire, infection), notion capitale qui a conduit le chirurgien à l'ablation sans délai du foyer qui intoxique et qui infecte.

Le système nerveux enfin joue un rôle incontestable dans la constitution de l'état de shock par un mécanisme réflexe, non encore complètement élucidé. Ce serait d'après Crile par un réflexe partant du système nerveux périphérique, qu'il faudrait expliquer le rôle du système nerveux central dans le shock et est auteur préconisait un barrage de novocaïne entre le champ opératoire, d'où partent les réflexes, et le système nerveux central, où ils font sentir leur action. Les faits cliniques sont là pour démontrer l'influence de ce réflexe : les amputations, la section de troncs nerveux s'accompagnent d'une hypotension temporaire, de même la traction du mésentère (Barnsby).

Que le sympathique joue un grand rôle dans ce réflexe, comme le veut Sencert, cela est probable sinon démontré.

Quoi qu'il en soit de ces données pathogéniques, un fait est à retenir c'est que dans l'état de shock, il est indispensable d'agir énergiquement sur le système nerveux en le tonifiant.

L'huile camphrée en injections sous-cutanées a été de tout temps à la base de la médication du shock, en association avec les injections de sérum physiologique.

Pendant la guerre Ferrari, chirurgien des hôpitaux d'Alger, après avoir essayé les divers tonicardiaques, éther, caféine, spartéine, les injections intra-veineuses de sérum artificiel, puis les fortes doses d'huile camphrée au 1/10^e (100 cc. par 24 heures) en injections sous-cutanées, avait pourtant remarqué combien ces agents étaient inconstants dans leur action.

Il avait observé que les doses fractionnées d'huile camphrée (20 cc. toutes les 2 ou 3 heures jusqu'à 100 cc. par 24 heures) en injections sous-cutanées associées au réchauffement des blessés lui avaient donné les résultats les moins mauvais.

Mais la thérapeutique du shock n'en restait pas moins ainsi symptomatique et inefficace.

Aussi peut-on dire que l'introduction de la méthode des injections intra-veineuses d'huile camphrée dans le traitement de ce syndrome, a constitué un véritable mode d'action spécifique de la dépression nerveuse.

Les premiers résultats de ce nouveau mode de traitement ont été apportés à la Société de Chirurgie de Paris par Heitz-Boyer en mars 1918.

Cet auteur rapporte huit cas de traitement de shock chez les grands blessés, démontrant d'une part l'innocuité de la technique, d'autre part son efficacité.

Parmi ces cas, il convient de signaler plus spécialement ceux des blessés ayant reçu 2 injections semblables à intervalles variables avec une évolution dont voici le détail :

« Je rappelle, dit Heitz-Boyer, que l'un de ces blessés était arrivé à l'hôpital dans un état de shock extrêmement grave : pâleur extrême, pouls incomptable, pression nulle, hypoes-thésie, c'était un moribond.

Aussi en attendant même que j'arrive dans le service, Ischwall n'hésite pas à lui faire une première injection intraveineuse de 1 cc. d'huile camphrée. L'effet fut immédiat : le pouls imperceptible jusque-là reparait au bout de 1' à 2', on lui injecte ensuite très doucement dans la veine 500 gr. de sérum adrénaliné et lorsque j'arrive le pouls est encore perceptible, assez bien frappé. Mais tandis que je pratique l'examen des plaies multiples dont je rappelle ici l'énumération : broiement du tibia droit, plaie pénétrante du genou droit, large plaie du genou gauche, plaie thoracique, l'état général redevient grave, le cœur défaille à nouveau, pouls incomptable.

Aussi je pratique une 2^e injection intra-veineuse d'huile camphrée cette fois de 2 cc. L'effet est aussi net et aussi rapide qu'à la première injection : je sens sous mon doigt se produire une amélioration presque instantanée du pouls, amélioration qui après cette seconde injection persistera et deviendra définitive.

Quant aux suites opératoires, l'état des lésions ne parais-

sant pas justifier l'amputation immédiate et d'autre part, l'état général ne permettant pas une intervention opératoire de longue durée, je pratique le formolage de la grosse plaie sphacélique pour fixer l'infection et arrêter l'intoxication. Puis grâce à l'amélioration progressive de l'état général, j'eus l'après-midi entreprendre et mener à bien les 3 interventions importantes d'esquillectomie tibiale et des 2 arthrotomies du genou.

J'ai l'impression très nette que dans ce cas l'huile camphrée intra-veineuse m'a permis par son action instantanée de sauver ce blessé gravement shocké ; en ranimant à 2 reprises son myocarde défaillant, elle m'a permis de mettre en œuvre une thérapeutique immédiate palliative, qui elle-même m'a donné la possibilité dans les heures suivantes d'appliquer le traitement chirurgical curateur ».

Houzel, assistant de V. Quénu, rapporte également des faits extrêmement intéressants sur l'action de l'huile camphrée intra veineuse dans le shock, même lorsque ce shock survient à l'occasion d'un traumatisme sur un terrain gravement taré.

Ayant à opérer dans de telles conditions, une femme de 22 ans en traitement dans une maternité pour interruption de grossesse de 2 mois, consécutive à un état général grave (albuminurie massive avec anasarque et troubles cardio-rénaux), blessée le 11 avril 1918 par un éclat d'obus qui entraîna une plaie perforante de l'abdomen, avec blessure intrapéritonéale de la vessie, en plus un éclat d'obus dans l'avant-bras gauche avec fracture comminutive des 2 os, enfin une plaie de la région tibiotarsienne avec écrasement en bouillie de l'astragale, et ouverture des 3 articulations, Houzel

n'hésite pas en désespoir de cause et risquant le tout pour le tout, à pratiquer une injection intraveineuse de 4 cc. d'huile camphrée après s'être assuré qu'il s'agit non pas d'huile de vaseline mais d'huile d'olive comme excipient médicamenteux et en poussant l'injection aussi lentement que possible, pendant 3' environ.

Aucune modification du faciès et de la respiration. Pas un mouvement réactionnel de la malade. Mais immédiatement le pouls réapparaît à la radiale et se remet à battre avec force et régularité.

Cette instantanéité et cette violence de la réaction cardio-vasculaire stupéfient les assistants et les témoins. Le pouls redevient facile à compter (134 pulsations) et bondissant. Ce qu'il faut particulièrement noter c'est que chez une malade albuminurique grave, l'injection intra-veineuse d'huile camphrée à dose anormalement élevée (4 cc.) a été absolument inoffensive, parfaitement tolérée et a rétabli de façon impressionnante d'ampleur et d'instantanéité un état cardio-vasculaire défaillant.

Ces faits ont un autre intérêt non moins important car ils montrent que pratiquement cette injection est atoxique, même pour des sujets dont l'hématose pulmonaire est gravement entravée par un anasarque. Ce fait clinique incontestable vient à l'encontre des constatations expérimentales de Happich et Markevitch.

Se basant sur le mode d'élimination du camphre par voie de transformation en acide camphroglycuronique, Happich montre en effet qu'une injection intra-

veineuse de 8 centigrammes de camphre bien supportée par des lapins normaux, détermine au contraire une intoxication rapidement mortelle chez un lapin préalablement soumis à 8 jours de jeûne.

Il en serait de même pour les animaux intoxiqués au gaz d'éclairage et privés ainsi de l'oxygène nécessaire à la formation de l'acide glycuronique, qui dans des conditions d'oxygénation normale se trouve en abondance dans l'organisme et peut en se combinant avec le camphre neutraliser l'action nuisible de celui-ci.

De même Markevitch, tout en étant grand partisan du traitement de la pneumonie fibrineuse par des injections sous-cutanées d'huile camphrée à hautes doses, considère celles-ci comme contrindiquées toutes les fois que l'on se trouve en présence d'une intoxication par l'oxyde de carbone, par le gaz d'éclairage ou de toute autre altération organique entravant l'oxygénation.

L'observation de Houzel montre combien ces craintes théoriques sont vaines et combien la question de l'hématose, de l'oxygénation du sang intervient peu dans la tolérance du camphre en excipient huileux injecté dans les veines.

Chez un autre blessé atteint d'un véritable fracas thoracique, une hémorragie si violente se produit que le chirurgien de garde à Cochin téléphone à Houzel : « Inutile de vous déranger car le blessé est à bout ». Passant outre, Houzel va immédiatement à l'hôpital où il trouve un blessé exsangue, en état de lypothimie, avec diarrhée profuse, sueurs et pouls incomptable. L'état est désespéré, les plaies ne saignent plus. Houzel

injecte aussitôt 2 cc. d'huile camphrée dans la veine céphalique droite, injection faite de façon très lente.

Réaction immédiate du pouls qui devient non seulement perceptible, mais bien frappé tombant à 144 pulsations.

Aucun symptôme inquiétant au cours de cette injection.

Le lendemain, état surprenant par une amélioration incroyable ; le pouls est à 120.

Six jours après cet incident dramatique, le blessé va de mieux en mieux, récupère ses forces. Le pouls est normal et il ne reste plus qu'à résoudre le problème chirurgical de l'hémostase d'un vaisseau pulmonaire juxta-hilaire.

En tout cas, dit Houzel, cet homme doit l'existence à l'injection intra-veineuse d'huile camphrée qui lui a été faite absolument *in extremis*.

Comme résultat de nombreuses observations, Ferrari préconise ce traitement dans tous les cas analogues.

En général, dit-il, une 1/2 heure après l'injection, il y a déjà un effet produit. Si on ne le trouve pas suffisant, il estime qu'on peut sans danger aucun pour le blessé pratiquer une 2^e et même une 3^e injection.

Bien que n'ayant jamais dépassé le nombre de 3 injections il n'hésiterait pas, à l'occasion, à en pratiquer davantage.

Il n'a jamais noté d'accidents locaux au niveau du point piqué, ni d'accidents généraux, signes d'intolérance ou autres.

L'auscultation des blessés, systématiquement pratiquée, n'a jamais permis de déceler de signes pulmonaires pouvant faire penser à des infarctus dus à l'huile camphrée.

Pour cet auteur enfin, tous les états de shock relèvent des injections intra-veineuses d'huile camphrée et cela d'autant plus qu'on ne peut discerner de façon certaine, ce qui dans le shock, revient à l'hémorragie, à l'intoxication, ou à l'infection.

L'huile camphrée en injection intra-veineuse donne un succès certain dans le shock nerveux. Son échec, dans le shock toxique avant l'intervention, ou dans le shock hémorragique, permet de déterminer la cause du shock et de prendre une décision. Incapable d'agir dans le shock toxique, elle a au moins l'avantage de décider de l'intervention rapide. Son insuccès dans le shock hémorragique commande la transfusion sanguine, mais une fois le foyer toxique supprimé par l'acte opératoire, ou la masse sanguine restituée par la transfusion, elle interviendra efficacement pour supprimer l'état de shock.

Enfin, l'huile camphrée en injections intra-veineuses est formellement indiquée dans le shock post opératoire.

Tels sont les faits rapportés par Ferrari comme conclusion de son importante étude.

A sa suite le ^{Dr} Jeanneney traite les shockés de son auto-chirurgicale par la même technique, et a publié de nombreuses observations ; pour Jeanneney, son action

est évidente dans le shock pur et, dans les cas où le syndrome shock relève de causes complexes, l'action toni-nerveuse et toni-cardiaque de l'huile camphrée est encore favorable, permettant l'intervention qui fera l'hémostase de la plaie, on enlèvera les toxines et germes des muscles broyés et dans les cas plus graves, le pansement d'attente avec un liquide fixateur.

Par ailleurs, Jeanneney a étudié chez ses shockés, l'action sphygmomanométrique de l'huile camphrée intra-veineuse.

Ses résultats ont été notés en courbes oscillométriques figurant sur la ligne des abscisses la pression du Pachon et sur la ligne des ordonnées l'amplitude des oscillations mesurée par les divisions et demi-divisions du cadran parcourues par l'aiguille oscillante. Cette courbe figure donc pour chaque pression, l'indice dont la connaissance est si importante, les explorations étant pratiquées, tantôt au bras, tantôt à l'avant-bras ; dans la presque totalité de ses observations, l'auteur note une amélioration de la tension artérielle et le retour à la normale de l'indice oscillométrique. Cependant, dans quelques cas, il a observé une légère baisse de la tension artérielle qui n'a rien d'inquiétant et qui paraît correspondre au passage de l'huile à travers les capillaires pulmonaires.

Au cours d'une mission faite aux armées, de juillet à septembre 1918 par Louët, dans le but de généraliser la méthode de Le Moignic à tous les blessés shockés, cet auteur a pu recueillir 62 observations de cas de shock,

régulièrement suivis, avec notation précise de la température, de la respiration, du pouls, de la tension artérielle prise soit au Pachon, soit par comparaison avec la méthode auscultatoire.

Louët constate également que l'huile camphrée injectée directement dans le courant sanguin favorise d'abord la circulation pulmonaire et élève secondairement l'amplitude du cœur.

Si on traite un blessé peu de temps après sa blessure (1 à 2 heures), Louët affirme qu'on le voit presque instantanément comme se réveiller et sortir progressivement de cet état léthargique du shock dans lequel il s'enfonce au contraire davantage, au fur et à mesure que le temps passe et que les accidents de dépression graves consécutifs à cet état se sont de plus en plus installés dans l'organisme de ce blessé.

On le voit, en un mot, comme ressusciter et le premier phénomène apparent consiste en une respiration plus ample, plus aisée, dont le blessé annonce souvent de lui-même la sensation, comme s'il venait de se sentir délié d'un lien constricteur.

Après l'amélioration de la respiration, amélioration du pouls qui devient plus ample, plus fort, plus régulier ; on note aussi une modification de la température qui, après une chute momentanée (jusqu'à 34° parfois) pendant laquelle la tension ne baisse d'ailleurs pas, se met à remonter progressivement.

Enfin, bien que la tension artérielle ne paraisse pas nettement transformée à première vue, on constate cependant le plus souvent d'abord une augmentation

de l'amplitude oscillatoire, puis une élévation légèrement progressive de la pression, sauf dans le cas d'hémorragie bien entendu.

Au total, l'énergie du blessé est comme renforcée, les phénomènes de dépression paraissent comme bloqués et on peut le plus souvent tenter avec succès l'acte opératoire qui paraissait impossible une heure auparavant.

L'intervention peut être pratiquée 1 à 2 heures au plus tard après la première injection intra-veineuse d'huile camphrée, quitte à en faire une seconde sur la table d'opération, une 3^e une heure après, une autre enfin le lendemain si nécessaire.

Aucun accident du fait de la méthode, n'a été observé dans ces 62 cas de shock. Ainsi l'apport du camphre par voie intra-veineuse dans l'organisme des grands blessés, constitue, dit Louët, une thérapeutique de choix absolument fondamentale. L'action en est d'autant plus puissante, d'autant plus souveraine et durable que ce traitement est apporté au blessé le plus tôt possible après sa blessure.

Il le met ainsi dans les meilleures conditions pour être ultérieurement opéré.

De l'ensemble des faits observés, au cours de sa mission, Louët conclut que l'injection intra-veineuse d'huile camphrée s'impose pour tous les blessés graves, c'est-à-dire surtout pour les thoraciques, les poly-blessés, les blessés du segment inférieur.

Cette méthode constitue une technique de Chirurgie d'urgence, au même titre que le garrot et que la transfusion du sang.

Ce sont enfin, Costantini et Vigot, qui, utilisant les ampoules d'huile camphrée végétale pure préparée par Sézary, font des constatations identiques dans le traitement par l'injection intra-veineuse de ces ampoules, à des blessés shockés, par suite de fracas très graves. Ils commencèrent d'abord par ne traiter que des cas désespérés, puis l'amélioration rapide impressionnante qu'ils constatèrent après chaque injection, les rendit plus hardis et ils appliquèrent alors la méthode à tous les cas de shock qu'ils eurent l'occasion d'observer.

Ces chirurgiens convaincus de l'étiologie complexe de l'état de shock ont tenu à lui opposer une thérapeutique complexe. Ils ont en même temps injecté dans les veines du sérum artificiel et ont remarqué, que le pouls se maintenait bien frappé beaucoup plus longtemps et ce temps que l'on gagne est évidemment mis à profit par l'organisme pour lutter contre l'état de shock.

Donc, après l'injection intra-veineuse d'huile camphrée, le pouls redevient perceptible, la pression artérielle remonte, le sujet reprend connaissance pendant que les téguments se recolorent dans la majorité des cas.

L'état général se modifie au point que souvent un blessé inopérable est capable de supporter l'intervention nécessaire.

Dans les cas très graves, l'action de cette médication peut n'être que transitoire, les phénomènes de collapsus cardiaques réapparaissent et on est alors autorisé à faire une nouvelle injection, qu'il sera possible de répé-

ter jusqu'à quatre fois en 24 heures, à intervalle plus ou moins espacés suivant les circonstances.

L'intérêt que présentent, dans le traitement des états de shock, les injections intra-veineuses d'huile camphrée, a été à nouveau bien mis en lumière par le professeur agrégé Lardennois dans une conférence faite le 19 février 1935 à 1500 médecins de réserve de la Région Parisienne. Ce chirurgien a souligné en particulier l'intérêt qu'il y a dans le traitement des états de shock à associer le sérum citraté du Médecin-Général Normet aux injections intra-veineuses d'huile camphrée.

CHAPITRE II

LE TRAITEMENT PRÉVENTIF ET CURATIF DES SYNCOPES POST-ANESTHÉSQUES PAR LES INJECTIONS INTRA-VEINEUSES D'HUILE CAMPHRÉE

Les syncopes consécutives à la rachianesthésie constituent une complication très redoutable de cette technique malgré leur relative rareté et c'est la crainte de les voir survenir qui soulève encore les discussions sur l'opportunité de l'emploi d'une méthode anesthésique par ailleurs excellente.

En l'absence de toute donnée expérimentale, diverses hypothèses ont été émises pour expliquer ces accidents. Pendant longtemps, on a admis comme un dogme que le liquide anesthésique, diffusant dans le liquide céphalo-rachidien, imprègne les cellules des centres vitaux situés sur le plancher du IV^e ventricule et on a cherché par des artifices de technique les plus divers à s'opposer à cette diffusion.

Actuellement, on tend toutefois à admettre que la

novocaïne, qui est certainement la substance la plus communément employée pour la rachianesthésie, se fixe très rapidement sur les éléments nerveux les plus voisins du point où elle est injectée ; elle intéresse même parfois les éléments sensitifs à l'exclusion des éléments moteurs.

S'il y a un retentissement de l'anesthésie sur le bulbe, il faut donc en chercher l'explication non dans une imprégnation directe des centres nerveux, mais peut-être dans un déséquilibre vaso-moteur plus ou moins analogue à celui qu'on observe dans le shock et dont le retentissement se fait ressentir jusque sur le bulbe.

Toujours est-il que dans les anesthésies générales, aussi bien que dans les rachianesthésies, la mort est habituellement le fait, soit d'une dissociation auriculo-ventriculaire, soit d'une fibrillation des ventricules (Gallavardin).

- Faisant état de ces diverses hypothèses, le Professeur agrégé Cotte, de Lyon, recourut dès 1925, d'abord à titre curatif puis à titre préventif de ces accidents bulbaires, aux injections intra-veineuses d'huile camphrée, dont l'action dans le shock avait été mise en évidence par les expériences de Le Moignic et Gautrelet.

- L'idée première de cette thérapeutique lui a été suggérée par le fait que, si dans les syncopes observées au cours de la rachianesthésie l'injection intra-cardiaque d'adrénaline a presque toujours une action très remarquable, souvent cette action ne se maintient pas assez longtemps.

Le cœur, après avoir présenté des contractions très énergiques, manifeste ensuite souvent des signes de défaillance et il a semblé à Cotte, qu'une fois le premier effet obtenu il pourrait être avantageux d'utiliser un toni cardiaque à action plus prolongée.

Ayant eu plusieurs fois pendant la guerre et ensuite dans la chirurgie d'urgence l'occasion de faire des injections intra-veineuses d'huile camphrée, Cotte y recourut encore et les résultats qu'il obtint lui parurent si satisfaisants qu'il en généralisa l'emploi à titre préventif, dans les rachianesthésies dorsales inférieures. Immédiatement après l'injection rachidienne il fait injecter lentement 1 à 2 cc. d'huile camphrée dans les veines du pli du coude.

D'une façon générale, on peut dire qu'on évite ainsi toute alerte au cours de l'intervention. L'angoisse respiratoire que beaucoup de malades accusent dans ces rachianesthésies est considérablement atténuée, il y a moins de pâleur des téguments et le pouls reste continuellement mieux frappé.

En fait, depuis 1925, Cotte n'a jamais plus observé aucun cas de syncope anesthésique et n'a jamais plus été obligé de faire de l'adrénaline intra-cardiaque.

Pour expliquer ce fait, Cotte rappelle que Le Moignic et Gautrelet ont les premiers montré qu'introduite dans la circulation générale, l'huile camphrée provoque une hyperhémie intense du poumon, elle améliore ainsi l'hématose pulmonaire compromise par une vaso-constriction réflexe très intense, elle favorise

du même coup la déplétion du cœur et relève secondairement l'amplitude de ses mouvements.

Il est possible que, dans la rachianesthésie, il y ait un déséquilibre vaso-moteur du même ordre et que l'angoisse respiratoire que présentent certains malades, soit due à la vaso-constriction de leur poumon.

Mais à côté de cette action sur la circulation pulmonaire peut-être faut-il aussi invoquer l'action du camphre sur le cœur lui-même. En effet, dans son étude très documentée sur la fibrillation ventriculaire, Galavardin conclut en disant que tous les auteurs qui depuis Seligman (1905), Gottlieb (1905) et Tursetini (1908) ont étudié le camphre, tombent d'accord sur ce fait qu'introduit dans le sang il peut faire cesser la « fibrillation ventriculaire » et « qu'il pourrait s'opposer au développement de la fibrillation dans les circonstances qui la provoquent ordinairement ».

Sur plus de cent injections qui ont été faites jusqu'en 1929 dans son service, Cotte n'a jamais noté le moindre incident consécutif à cette technique.

En 1929, également Oudard rapporte, à la Société Nationale de Chirurgie de Paris, des observations montrant l'action instantanée, durable, pour ainsi dire élective (tels sont exactement les termes employés par l'auteur) des injections intra-veineuses d'huile camphrée dans le traitement préventif et curatif des syncopes post-rachianesthésiques.

Après avoir pratiqué en 9 ans, près de 4000 rachianesthésies sans accident, Oudard se trouve mis en pré-

sence en quelques mois par la « loi des séries » de 3 cas de syncopes graves, après rachianesthésies : Sa grande expérience de cette technique lui permet d'affirmer qu'il s'agissait d'accidents graves, tels que ceux qui sont susceptibles d'entraîner la mort.

Or, si l'injection intra cardiaque d'adrénaline, suivant la méthode de Toupet, détermine une réaction du cœur immédiate, elle exige qu'on emploie en même temps la respiration artificielle et qu'on la continue.

D'autre part l'action de l'adrénaline s'épuise rapidement et il est parfois nécessaire de la répéter même lorsqu'après l'opération le malade a été ramené dans son lit.

L'action de l'huile camphrée intra-veineuse est au contraire durable. Dans les observations des opérés de Oudard, ce traitement a régulièrement déterminé la récupération très rapide, totale et définitive du rythme cardiaque, des mouvements respiratoires, de la conscience, sans le moindre fléchissement ultérieur au cours de l'opération, aussi bien que dans ses suites.

Au point de vue préventif, Oudard a obtenu de très bons résultats.

Chez un malade pour qui l'action insuffisante d'une rachi nécessita une anesthésie générale au Schleich, un état syncopal avec facies violacé, apnée, inconscience, se manifeste peu après le début de l'intervention. On injecte aussitôt dans une veine 2 cc. d'huile camphrée, quelques instants après cette injection, reprise des mouvements respiratoires normaux, retour de la conscience. Aucune autre alerte au cours

de l'intervention ou ultérieurement ne se produisit.

Et, pour Oudard, cette méthode devrait permettre d'employer la rachi dans les cas d'hypotension où ce mode d'anesthésie est contrindiqué.

Botreau-Roussel conclut de même et 3 cc. lui paraissent la dose optimum d'huile camphrée à employer dans ces cas d'urgence.

En février 1933, MM. Sarroste, Professeur agrégé du Val de Grâce et Rebérol, Médecin-capitaine, publient à la Société de Médecine militaire l'observation de 2 syncopes anesthésiques traitées par les injections intra-veineuses d'huile camphrée dans le Service du Professeur Pattre.

La *première observation* est celle d'un malade endormi au chlorure d'éthyle à la compresse, pour incision d'une adénite inguinale suppurée. A la fin de l'intervention, il présente une crise asphyxique avec mouvements cloniques des membres, suivis de contractions généralisées, le malade est violacé, les mouvements respiratoires disparaissent complètement, le pouls persiste très rapide et affaibli.

Malgré les tractions rythmées de la langue combinées à la respiration artificielle, malgré l'injection sous-cutanée d'huile camphrée et de caféine, les mouvements respiratoires spontanés ne réapparaissent pas.

On injecte alors lentement 2 cc. d'huile camphrée, dans la veine céphalique, la transformation est immédiate, le malade redevient rose pendant l'injection, la respiration spontanée reparait; lente d'abord, elle rede-

vient normale en 2 ou 3' ; le pouls redescend à la normale.

Le malade reprend immédiatement connaissance.

20 jours après, il sort guéri sans avoir présenté aucune réaction pulmonaire ou cardiaque.

Dans l'observation n° 2, au cours d'une gastroentérostomie, chez un malade endormi au balsoforme au moment où l'on tire sur l'estomac pour affronter le cône gastrique et l'anse jéjunale, la respiration cesse, le malade reste blanc, le pouls persiste filant et rapide, mais perceptible.

Après respiration artificielle et tractions rythmées de la langue, après injection intra-musculaire d'huile camphrée et caféine, la respiration spontanée reparait, au bout de 2 ou 3', superficielle. Le pouls reste rapide et filant, le facies très pâle.

Mais, à la suite de 2 cc. d'huile camphrée injectée avec lenteur, directement dans le courant circulatoire, le malade se recoloré immédiatement, les mouvements respiratoires s'amplifient et le pouls redevient normal en quelques secondes.

L'anesthésie est reprise à faible dose et l'intervention est terminée sans incident.

21 jours après, le malade sort en excellent état, sans avoir présenté la moindre complication.

Ainsi ces 2 observations, l'une du type asphyxique, l'autre du type syncopal, ne sont qu'une contribution de plus à l'actif de la méthode des injections intra-veineuses d'huile camphrée.

Nous y ajoutons une *observation inédite* que le Professeur Sarroste a bien voulu nous communiquer :

« Hospitalisé le 3 juin 1935, au val de Grâce, pour fracture de Dupuytren, le sapeur-pompier M... a été réduit insuffisamment sous rachianesthésie.

Le 5 juin, il subit une anesthésie générale au balsoforme, pour réduction sous écran. Au moment de la réduction, après sommeil complet il fait une syncope : arrêt complet de la respiration ; pouls non perçu, facies pâle, lèvres décolorées.

Il est soumis à la respiration artificielle (méthode Sylvester) pendant 3' sans résultat.

On injecte alors 2 cc. d'huile camphrée dans une veine du pli du coude. Le pouls et la respiration réapparaissent immédiatement. Le malade se recoloré, et vomit en fusée.

Après régularisation des mouvements respiratoires, on reprend l'anesthésie et on peut pratiquer la réduction. Le réveil se fait ensuite rapidement et sans aucun incident ».

Plus récemment encore, Descarpentries et Samsoen ont eu l'occasion d'employer cette méthode lors d'une syncope anesthésique à la 22^e minute, chez un opéré ayant reçu une injection intra-rachidienne de 3 cc. de syncaïne à 5 %.

« Dès l'arrivée dans la veine des premières gouttes d'huile camphrée, le malade fit une petite inspiration, puis commencèrent quelques inspirations et expirations très profondes, la pression artérielle se mit à monter progressivement et les oscillations augmentèrent d'amplitude ».

Après cet excellent résultat dans un cas désespéré les

auteurs ont employé cette méthode dans des cas moins graves, au cours de l'anesthésie rachidienne lorsque la pression artérielle baissait trop fort, sans attendre que la situation ne devienne alarmante (accident de la 22^e minute des classiques).

Ainsi dans 3 autres cas, chaque fois ils ont obtenu une augmentation de la pression artérielle et une amélioration notable de l'état de l'opéré.

CHAPITRE III

TRAITEMENT DES FORMES ASPHYXIQUES DE LA GRIPPE PAR L'HUILE CAMPHRÉE INTRAVEINEUSE

En 1918, au moment de la pandémie grippale qui déferla sur le monde entier avec une épouvantable gravité, Lœper et Fumouze eurent l'idée de traiter les formes asphyxiques de la grippe par la méthode de Le Moignic.

Voici d'abord la description clinique que les auteurs donnent des formes grippales justiciables de ce traitement si actif :

La forme asphyxique de la grippe débute brusquement au cours d'une santé parfaite, ou d'une irritation légère du nez ou du larynx. La température atteint 39°, mais en général est moins élevée que dans les pneumonies ou broncho-pneumonies.

Une fois sur 10 la courbe se maintient aux environs de 38° ou 38°5 ; trois symptômes dominant la scène :

Pâleur, cyanose et dyspnée, les troubles respiratoires ayant parfois un caractère angoissant qui rappelle les dyspnées toxiques ou urémiques.

L'auscultation ne permet de déceler aucun foyer précis dans toute l'étendue des poumons. On constate une multiplicité et une variété de râles qui vont du râle bronchique et muqueux jusqu'au râle fin de la congestion et de l'œdème.

La percussion permet de constater l'existence de zones alternantes et variables de sonorité normale et de sonorité exagérée, ou de submatité.

Les expectorations sont souvent mousseuses, rarement rosées, quelquefois hémorragiques et l'on peut voir apparaître de véritables hémoptysies comme celles que l'on constate chez les cardiaques.

Il est des cas où le malade, véritablement submergé, ne peut expectorer les mucosités abondantes qui encombrement les voies aériennes.

Le cœur faiblit et se dilate ; le pouls rapide atteint 120 et 140.

La tension artérielle est basse, la tension maximum ne dépassant pas 10,5 à 11 et la tension minimum pouvant descendre jusqu'à 5 et 6.

L'examen anatomique pratiqué dans 7 cas montre dans le poumon un curieux mélange d'apoplexie, de congestion et d'œdème sans hépatisation, ni broncho-pneumonie, résultat confirmé par tous les médecins qui ont eu l'occasion d'observer des cas analogues.

Il ne s'agit donc point ici de la forme œdémateuse avec hypertension, spécialement étudiée par Ravaut.

La fréquence au cours de ces états d'une assez forte proportion d'albumine tendrait à faire supposer qu'il s'agit parfois de crises dyspnéiques et de congestion pulmonaire d'origine rénale ou urémique.

Les 7 cas dans lesquels le dosage de l'urée du sang a été pratiqué ont donné les chiffres relativement peu élevés de 40 à 50 centigrammes d'urée par litre avec des constantes de 0,10 à 0,11 en moyenne.

Aussi il ne semble point que le rein soit directement en cause dans la production de ces accidents.

L'apparition des phénomènes, leur brutalité, leur étendue tendent à faire évidemment admettre une origine toxique ; le caractère des lésions, l'association de troubles nerveux marqués, montrent que cette intoxication se localise surtout sur le système nerveux pulmonaire ; l'importance de la tachycardie, de l'hypotension artérielle, l'apparition possible, au moins dans un des cas observés de la respiration de Cheyne-Stokes, enfin la disparition habituellement complète du réflexe oculo-cardiaque conduisent à localiser ce poison dans le bulbe et le système du pneumogastrique.

C'est pourquoi la grippe asphyxique mériterait plutôt le qualificatif de vaso-paralytique ou de vago paralytique, que celui de bronchoplégique, sous lequel Huchard décrivit jadis des formes assez analogues.

Mais quel que soit le mécanisme de ces accidents, ils entraînent habituellement la mort par asphyxie dans un espace de 2 ou 3 jours. Des accidents cérébraux de délire et de confusion mentale se greffent sur les phénomènes pulmonaires. On a même observé plusieurs

cas de mort subite après une dernière phase de surexcitation.

La première indication thérapeutique dans les formes asphyxiques de la grippe consiste dans la saignée qui doit être abondante et renouvelée. Les injections sous-cutanées ou intra-veineuses de sérum sucré ou adrénaliné rendent également des services.

L'huile camphrée sous-cutanée à hautes doses est employée systématiquement dans ces formes comme dans la plupart des états pulmonaires.

Mais il faut bien dire que par ces différentes méthodes on n'obtient qu'un pourcentage de guérison infime.

Et Loeper et Fumouze ont été amenés à tenter celle des injections intra-veineuses d'huile camphrée.

Ils ont ainsi traité 38 malades et ont obtenu 20 guérisons. Ce qui donne une proportion de 55 à 60 %.

La technique de ces injections est un peu différente de celle qui a été indiquée à propos du traitement de l'état de shock. L'huile camphrée est administrée systématiquement par voie intraveineuse dès le début de la maladie et chaque jour à la dose de 2 cc. d'une solution à dix centigrammes. L'injection doit être poussée lentement et avec précaution dans la veine. On n'observe jamais aucun accident.

Le résultat immédiat consiste dans la sédation du phénomène nerveux et en une euphorie remarquable, le relèvement de la tension artérielle, le ralentissement des battements cardiaques et dans les cas qui guérissent l'amélioration progressive de la cyanose.

L'action sur la température existe dans $\frac{1}{3}$ des cas ; elle est quelquefois très marquée, souvent faible, en somme assez inconstante.

En conclusion, les injections intra-veineuses de camphre dissout dans l'huile à la dose de 20 cgr. par 24 heures constituent le traitement véritablement héroïque des formes asphyxiques de la grippe.

Depuis 1918, ces injections sont parfois utilisées dans les autres infections chez les malades adynamiques, les grands intoxiqués et en général, toutes les fois qu'il est nécessaire d'administrer un tonique nerveux ou d'améliorer la circulation pulmonaire.

CHAPITRE IV

LES INJECTIONS INTRA-VEINEUSES D'HUILE CAMPHRÉE DANS LES ASPHYXIES ACCIDENTELLES

C'est en 1924, que devant la fréquence croissante des asphyxies accidentelles, le Médecin-Colonel Cot, alors médecin chef du régiment de sapeurs-pompiers de la ville de Paris, créa le premier poste de secours mobile pour asphyxiés.

Et en 1932, Cot et ses collaborateurs publièrent la technique à laquelle ils avaient été peu à peu amenés durant ces huit années pour atteindre le pourcentage des résultats favorables actuellement enregistrés.

Pour la technique des soins qui incombent au sauveur spécialisé, en faisant adopter la méthode de Schaffer et en introduisant les premiers en France la méthode au carbogène du Pr Yandell-Henderson, ces auteurs réalisèrent rapidement l'unité de doctrine désirable.

Par contre, du côté médical, dans cette question de pratique d'extrême urgence, ce ne fut qu'après de lon-

gues observations et la comparaison des résultats que ces auteurs purent préciser la conduite du médecin.

Loeper en 1918 avait déjà, nous l'avons vu, utilisé ces injections intra-veineuses d'huile camphrée dans les formes asphyxiques de la grippe. Ce fut le seul essai fait jusqu'en 1931 lorsque Cot qui n'avait pas eu connaissance de ce travail, fut amené à utiliser le camphre par voie intra-veineuse dans le traitement général des asphyxiés.

Retenus par le préjugé de l'embolie graisseuse, dans leurs premiers essais, les médecins des sapeurs-pompiers eurent recours à un succédané du camphre soluble dans l'eau, la coramine (dyéthylamide de l'acide pyridine — β . Carbonique) qu'ils employèrent par voie intra-veineuse à la dose de 1 cc.

L'inconstance des résultats obtenus par les dérivés camphrés solubles les décida à essayer la méthode de l'huile camphrée intra-veineuse.

Les résultats furent tels qu'ils adoptèrent exclusivement l'emploi de l'huile camphrée intra-veineuse dans les cas d'asphyxies accidentelles.

L'efficacité de l'huile camphrée dans la réaction syncope était déjà bien prouvée à la suite des travaux de Cotte et d'Oudard. Mais il restait à démontrer son action dans la réaction du type asphyxique.

Les nombreuses autopsies pratiquées par Cot, soit chez les chiens asphyxiés par le gaz d'éclairage, soit chez ceux qui ont été soumis à la submersion, ont toujours permis de constater l'embouteillage des artères pulmonaires avec dilatation de l'oreillette et du ventri-

cule droit, embouteillage qui serait dû pour l'auteur à un spasme vaso-constricteur des veinules pulmonaires comme l'ont démontré Airila, Mautner et Pick dans le shock.

Il était donc tout indiqué de mettre à profit l'action vaso-motrice de l'huile camphrée nette surtout sur la circulation pulmonaire qui bénéficie d'une vaso-dilatation intense, d'après les expériences de Winterberg et Liebman confirmées par celles de Gautrelet et de Le Moignic.

*
* *

MÉTHODE DE COT

Cot alors n'hésita plus à appliquer l'injection d'huile camphrée au traitement des paralysies des vaso-dilatateurs engendrant le spasme constricteur des veinules pulmonaires, tout en favorisant dans le syndrome asphyxique aigu la déplétion du cœur droit toujours encombré et dilaté par une phlébotomie.

Telle fut la méthode que Cot appliqua pour la première fois le 16 avril 1931 avec succès à un ouvrier intoxiqué brutalement par le gaz d'éclairage s'échappant d'une fuite de tuyau.

Cette association, saignée + injection intra-veineuse d'huile camphrée, marque une étape importante dans la thérapeutique des asphyxies accidentelles.

La saignée avait connu autrefois son heure de gloire. Certains auteurs s'y sont montrés opposés et jusqu'aux travaux de Cot, il était absolument contrindiqué de pra-

tiquer une saignée dans les cas d'intoxication oxycarbonique et la formule de ne saigner en aucun cas un asphyxié par l'oxyde de carbone ne comportait aucune exception.

Nicloux notamment a écrit : « La saignée ne doit être ni conseillée ni pratiquée parce qu'une telle pratique serait en contradiction flagrante avec tout ce que nous savons de l'élimination de l'oxyde de carbone réalisée si simplement par la respiration d'oxygène ».

Ceci est très vrai en ce qui concerne les asphyxies du type léger ; chez ceux-ci, les troubles circulatoires sont au minimum et dans leurs poumons non atélectasiés l'hématose s'effectue normalement.

La soustraction sanguine n'a pas sa raison d'être.

Mais si la circulation pulmonaire est bloquée à quoi servira de suroxygéner le sang stagnant dans les capillaires du poumon et qui ne pourra véhiculer dans les tissus les richesses qu'on essaie en vain d'y accumuler.

Il faut avant tout, même au prix de la perte d'une partie de la masse sanguine, rétablir le circuit sanguin « sinon pour ne pas perdre un potentiel vecteur d'oxygène inutilisable dans les circonstances envisagées, on risque de voir le malade succomber avec des poumons largement oxygénés, mais avec une circulation pulmonaire bloquée et parfaitement incapable du fait de l'interruption du courant sanguin d'assurer les échanges gazeux et la fonction respiratoire tissulaire » (Cot).

Et c'est Cot qui, le premier, saisissant l'importance des troubles circulatoires, a préconisé la phlébotomie et conseillé ensuite de la pratiquer systématiquement

chez tous les asphyxiés cyanosés par l'oxyde de carbone, le gaz d'éclairage, l'électrocution, la submersion, ou même par pendaison, ensevelissement, strangulation, gaz délétères divers (égouts) composés de chlore, de soufre, de phosphore, etc...

Les médecins des pompiers n'hésitent pas dans de tels cas à prélever selon l'intensité du syndrome, la taille et l'aspect général des individus de 350 à 600 gr. de sang.

Généralement, les phénomènes de stase s'amendent dans le décours même de la saignée ; la respiration devient plus aisée, le pouls se régularise, les phénomènes de contracture ou de clonus s'amendent.

Dès la constatation de ces améliorations, ils interrompent la saignée en se guidant également sur l'état de la pression veineuse.

Chez les vieillards, l'état fréquemment déficient de leur appareil cardio-vasculaire ne commandera l'émission sanguine que devant des signes certains d'asphyxie suraiguë avec cyanose marquée. Ce syndrome congestif est du reste rarement constaté chez les gens âgés qui semblent subir une inhibition d'emblée.

On pratique en premier la phlébotomie à un bras. Ensuite dans une veine du bras opposé, avec une aiguille d'un diamètre aussi petit que possible on injectera lentement l'huile camphrée.

Nous avons choisi, parmi les nombreuses observations où l'association saignée + huile camphrée intra-veineuse a été appliquée, les cas les plus démonstratifs dans chaque genre d'asphyxie accidentelle.

Obs. 1. — 2 février 1935 : Intoxication par le gaz d'éclairage (médecin capitaine Guilleman).

Mme B..., 50 ans, victime dans le coma complet : pouls non perçu, respiration à peine ébauchée — écume blanche aux lèvres — cyanose du visage. Réflexes oculaires très faibles, traitement : Respiration artificielle et inhalations de carbogène, puis saignée de 300 cc.

En même temps : 2 cc. huile camphrée intra-veineuse ;

15 cc. huile camphrée éthérée sous-cutanée ;

0 gr. 50 caféine — 2 cc. coramine sous-cutanés.

La victime au bout de 3/4 d'heure de soins commence à remuer les jambes, ouvre les yeux et pleure. Elle ne parle pas encore, mais le pouls est bon, la respiration profonde et normale. T. A. 12-8.

L'état est très amélioré lorsqu'on transporte la victime à Tenon. 1 h. 1/2 après T. A. à 10-6.

Le 4 février, la malade est complètement rétablie.

Obs. 2. — 10 mai 1935 : Gaz d'éclairage (médecin-capitaine Guilleman).

M. S..., bourrelier, 57 ans.

Coma profond, réflexe cornéen aboli, respiration très faible et rapide (50 à la '). Pouls à 110. Cyanose légère du visage.

Traitement : Respiration artificielle. Inhalations de carbogène ;

Injection intra-veineuse d'huile camphrée de 2 cc. ;

Injection sous-cutanée de 20 cc. d'huile camphrée — éthérée et 0 gr. 50 caféine ;

Saignée 250 cc. environ.

Au bout de 3/4 d'heure de soins, l'état du malade est très amélioré. Respiration ample mais saccadée, 40 à la minute. Cyanose en partie disparue. Pouls à 100 régulier, mais encore faible.

Le malade est envoyé à Necker et les inhalations de carbogène sont poursuivies sur place.

A 18 h. le malade va bien, ouvre les yeux, mais ne parle pas encore. Le 12 le malade se remet à parler.

Le 17, le malade sort de l'hôpital en excellent état sans avoir présenté de complications.

Obs. 3. — 11 juillet 1935. Gaz d'éclairage (Médecin-capitaine Guilleman).

Mme M..., femme de salle, 36 ans.

Victime dans un état très grave. Coma complet, respiration très faible, superficielle, accélérée irrégulière (50 à la minute), pouls à 130, peu ample et saccadé. Pas de réflexe oculaire, ni de défense. Légère cyanose du visage.

Traitement : Respiration artificielle. Inhalations de carbogène, puis injection intra-veineuse de 2 cc. d'huile camphrée.

Dans la minute qui suit, la malade remue brusquement la tête, le bras gauche, tout le corps à tel point qu'on a peine à la maintenir couchée, sur l'appareil. Les mouvements intempestifs de la malade n'ont permis que de recueillir 150 gr. de sang.

La malade qui jusqu'à ce moment respirait faiblement exécute des inspirations profondes et saccadées.

Le visage devient rose. Le pouls est plus ample et plus calme (100 environ), on cesse la respiration artificielle et on poursuit les inhalations de carbogène.

Pendant ce temps une injection sous-cutanée d'huile camphrée étherée et 0 gr. 50 de caféine est pratiquée.

La respiration est maintenue régulière et profonde (22 à la minute).

Le pouls bat régulièrement à 90.

La malade ouvre les yeux et 25' après l'injection intra-veineuse d'huile camphrée, elle répond aux questions, disant son nom, son âge, sa profession.

On la transporte alors à Tenon dans un état très satisfaisant.

Le 14 elle sort de l'hôpital.

Obs. 4. — 18 juin 1934 : Submersion (Médecin-capitaine Guilleman).

Une femme d'identité inconnue est retirée de la Seine, où elle était tombée dans un état complet d'ivresse.

Séjour de courte durée dans l'eau.

Mais la victime est dans le coma, elle respire faiblement et le pouls est rapide, on fait de la respiration artificielle et des inhalations de carbogène. Puis on pratique une injection intra-veineuse de 2 cc. d'huile camphrée et une injection sous-cutanée de 10 cc. d'huile camphrée étherée.

Au bout de 1/2 heure de soins, la victime respire mieux et le pouls est bien frappé, mais on constate des contractions musculaires et un léger degré de cyanose du visage. On fait alors une saignée, en quelques minutes les contractions musculaires cessent, la malade reprend connaissance et s'agite légèrement.

On arrête l'écoulement de sang à 400 gr., la victime est transportée à la Charité.

Le 19 état très satisfaisant, sort peu après de l'hôpital.

Obs. 5. — 9 février 1935 : Submersion (Médecin-Capitaine Pasquié).

M. M..., manœuvre yougoslave, 40 ans.

Séjour dans l'eau 10', immersion effective de 1' 1/2 environ la victime avait bu 1/2 litre d'alcool à brûler.

Le coma est complet : Résolution musculaire. Relâchement des sphincters, mydriase, respiration stertoreuse, mais régulière. Pouls incomptable, cyanose du visage. Réflexes absents.

Traitement : Réchauffement, par intervalles inhalations de carbogène car elles entraînent l'apparition de mouve-

ments cloniques qu'une saignée de 300 gr. fait disparaître ;

2 cc. d'huile camphrée intraveineuse ;

10 cc. d'huile camphrée étherée intra-musculaire.

Les divers mouvements nécessités pour la piqure provoquent d'abondants vomissements liquides à odeur d'alcool

Le pouls est rapide, bien frappé (120).

Les pupilles sont punctiformes. Les réflexes cutanés réapparaissent.

Bon résultat.

Obs. 6. — 3 mai 1935 : Submersion (Médecin-Capitaine Pasquié).

Mlle G..., employée de commerce, 42 ans.

La victime est restée immergée 7' environ aux dires des sauveteurs.

Elle est dans le coma, les réflexes cutanés sont absents. Le réflexe cornéen existe.

Respiration faible, superficielle, rapide. Pouls bien frappé (95 environ).

Lèvres cyanosées mais téguments blancs.

Traitement : Respiration artificielle 10' environ.

Inhalations de carbogène ;

200 gr. saignée.

Injection intra-veineuse de 2 cc. d'huile camphrée ;

Injection intra-musculaire de 10 cc. d'huile camphrée ;

Injection sous-cutanée de 10 cc. d'huile camphrée.

Après une 1/2 heure de soins, la malade revient lentement à elle et au bout d'une heure est transportée à Laënnec complètement ranimée. Bon résultat.

Obs. 7. — 9 janvier 1935 : Pendaison (Médecin-capitaine Pasquié).

M. C..., monteur, 59 ans.

La victime, après une courte pendaison de quelques mi-

nutes, présente un sillon circulaire, une écume rosée aux lèvres, a le visage bleu.

Respiration superficielle, faible, saccadée, stertoreuse, même difficile surtout à l'expiration.

Pouls 84. Sphincters relâchés. Pupilles punctiformes.

La sensibilité a disparu, les cornées sont insensibles.

Traitement : Respiration artificielle.

Inhalations de carbogène.

2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse ;

10 cc. — — intra-musculaire ;

10 cc. — — sous-cutanée + 2 cc. caféine.

Saignée : 300 gr.

Après une heure de soins, les réflexes cornéens puis pupillaires réapparaissent, la respiration devient régulière, calme, faible. Bon résultat.

Obs. 8. — 27 février 1933 : Pendaison (Médecin-capitaine Guilleman).

M. L..., garçon de magasin, 58 ans.

Victime dans le coma complet. Pouls rapide, un peu irrégulier (100).

Respiration saccadée et superficielle, accélérée (40 à la minute).

Réflexes oculaires faibles. Visage cyanosé.

Pas de signes de lésions laryngées ou vertébrales.

Traitement : Respiration artificielle. Inhalations de carbogène.

Flagellation de la face.

puis 2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse.

15 cc. — — étherée + 0 gr. 50 caféine
sous-cutanée.

Saignée : 300 gr.

Au bout d'une heure de soins, la respiration est plus régulière et moins rapide (30 à la minute).

Le pouls est ample et bat plus régulièrement (80).

Visage moins cyanosé. Réflexes oculaires plus vifs.

Victime transportée à l'Hôtel-Dieu, sans connaissance.

Le 2 mars 1935, état satisfaisant — a retrouvé sa lucidité — en ne se souvenant pas de ce qui s'est passé.

Le 4 mars 1935, malade en excellent état.

Bon résultat.

Obs. 9. — 29 juillet 1934. Gaz d'éclairage et pendaison. (Médecin-capitaine Valette).

M. D..., 45 ans. Le séjour dans l'atmosphère toxique a été de courte durée et le lien utilisé pour la tentative de pendaison était un lien élastique (bretelles) ce qui fait qu'à l'arrivée des secours, le malade respirait encore assez faiblement et avec difficulté.

Visage cyanosé. Pouls tendu et accéléré.

La respiration artificielle est pratiquée 1/4 d'heure environ.

Transporté sur son lit, le malade a une crise d'étouffement qui paraît due à des lésions laryngées.

Traitement : Inhalations carbogène, 1 cc. éther sous-cutané.

Saignée : 450 grammes et ultérieurement 2 cc, d'huile camphrée intra-veineuse.

Après 1/2 heure de soins, le malade a repris toute sa connaissance et répond aux questions. La respiration est normale, mais la victime accuse une douleur sur le bord latéral du larynx.

Pouls bien frappé à 100.

Bon résultat.

Obs. 10. — 1^{er} janvier 1934 : Fumées d'incendie et gardénal (Médecin-capitaine Guilleman).

M. F..., 28 ans, asphyxié légèrement par fumée d'incendie.

La victime a absorbé en outre, une quantité notable de

gardénal ; elle respire, mais le pouls est faible. Légère cyanose.

On fait une saignée de 200 grammes environ, puis une injection intraveineuse de 2 cc. d'huile camphrée tandis qu'on continue la respiration artificielle et l'inhalation de carbogène.

Le pouls devient plus ample. La victime parle, on fait fait alors 10 cc. d'huile camphrée intra-musculaire, 2 cc. d'éther et 3 ampoules de strychnine dans la cuisse.

Après 3/4 d'heure de soins, amélioration notable ; victime transportée à la Charité.

Le 3 janvier : Etat très satisfaisant.

Bon résultat.

Obs. 11. — 23 janvier 1935 : Oxyde de carbone (Médecin-capitaine Pasquié) (Poêle à feu continu).

Mlle P..., étrangère.

Coma profond.

Traitement : Respiration artificielle 25', inhalations de carbogène.

Saignée de 500 grammes.

Pendant la saignée, la victime pousse quelques gémissements.

Injection intra-veineuse de 2 cc. d'huile camphrée.

— intra-musculaire de 10 cc. d'huile camphrée.

— sous cutanée de 10 cc. d'huile camphrée.

Après 1 heure de soins, grosse amélioration.

Bon résultat.

Le tableau qui se déroule dans les cas de réanimation à la suite de l'intervention médicale est généralement le suivant :

Dans les 10 à 15' qui suivent on voit la respiration reprendre son amplitude et son rythme, le pouls deve-

nir de plus en perceptible. Le malade sort assez rapidement de son coma et la phase d'excitation physique et psychique habituellement constatée au cours de la réanimation est très atténuée. Bientôt, il ouvre les yeux et reconnaît son entourage.

La phase d'obnubilation qui avec les anciens procédés et les médications employées au début durait plusieurs heures ou plusieurs jours, se trouve réduite au minimum.

Les facultés intellectuelles se rétablissent dans leur intégrité, même la mémoire qui comme l'on sait peut rester touchée pendant plusieurs jours.

Il n'est pas rare qu'une 1/2 heure après le début des soins, le malade fournisse lui-même des renseignements précis sur les causes et les circonstances de l'accident dont il a été l'objet.

Dans tous les cas à de très rares exceptions près, les médecins des sapeurs-pompiers peuvent confier leurs malades, soit à l'hôpital, soit à leur médecin traitant habituel en pleine lucidité et ayant pu constater et reconnaître par eux-mêmes l'utilité de l'intervention des sauveteurs.

La question de l'efficacité de l'association de la saignée à l'injection intra-veineuse d'huile camphrée dans le syndrome d'asphyxie suraiguë, dans les cas d'asphyxies accidentelles à quelque variété qu'ils appartiennent, semble donc définitivement résolue.

*
* *

Dans 15 à 20 % des cas, les médecins des sapeurs-pompiers sont appelés pour un accidenté du type pâle ou syncopal.

Les phénomènes bulbaires se trouvant là encore au premier plan de la scène clinique, le malade est soumis aux manœuvres d'excitations périphériques, à la respiration artificielle et à la carbogénothérapie.

Mais la cyanose précédemment observée fait place à la pâleur des téguments. On observe de plus une chute brutale de la tension artérielle, accompagnée d'une vacuité souvent complète du cœur et compensée par une accumulation de la masse sanguine dans les capillaires du système porte.

Ce « retrait du sang dans les viscères abdominaux amène la déficience brusque de la circulation encéphalique, de la circulation coronaire et accessoirement de la circulation périphérique ».

On place le malade tête basse, manœuvre simple à l'aide de l'appareil de Cot.

En second lieu, on a recours d'emblée à l'injection intra-veineuse d'huile camphrée.

Dans tous ces cas l'huile camphrée intra veineuse est pratiquée seule sans la saignée.

En voici quelques observations types :

Obs. 1. — 20 mars 1935 : Gaz d'éclairage (Médecin-Capitaine Guilleman).

M. L..., 57 ans, garçon de recette.

Victime trouvée dans le coma complet, visage pâle. respiration superficielle et rapide à 45; pouls accéléré, faible, irrégulier à 130.

Pas de réflexe cornéen.

Traitement : Respiration artificielle. Inhalation de carbogène.

Frictions, réchauffement.

Injection intra-veineuse de 2 cc. d'huile camphrée étherée ;

Injection sous-cutanée de 15 cc. + 0 gr 50 caféine ;

Injection sous-cutanée de 5 cc. de coramine.

Au bout d' 1/2 heure la victime a repris connaissance et peut parler.

Respiration irrégulière (30 à la '). Pouls 110 bien frappé.

La victime est transportée à Beaujon, dans un état satisfaisant.

Bon résultat.

Obs. 2. - 23 mars 1935 : Gaz d'éclairage (Médecin-Capitaine Guilleman).

Mme P..., 75 ans, concierge.

Coma complet, respiration irrégulière et superficielle à 40.

Visage très légèrement cyanosé :

Pouls faible, irrégulier, rapide (110).

Traitement : Respiration artificielle, inhalation de carbogène ;

2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse ;

10 cc. d'huile camphrée étherée sous-cutanée + 0 gr. 50 de caféine.

L'amélioration se manifeste au bout de 3/4 d'heure de soins, et la malade est transportée à Broussais.

Malgré l'âge avancé de la victime. Bon résultat.

Obs. 3. — 17 mai 1935 : Gaz d'éclairage (Médecin-Capitaine Pasquié).

Mlle F..., sans profession, 18 ans.

Asphyxie massive de courte durée (20').

Coma profond, respiration superficielle et rapide.

Pouls mou et accéléré (120-130).

Relâchement des sphincters, disparition de la sensibilité cutanée et des réflexes pupillaires, strabisme convergent, cyanose du visage.

Traitement : Respiration artificielle, inhalation de carbogène ;

2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse suivie de réanimation complète en 5' ;

10 cc. d'huile camphrée intra-musculaire.

La victime est laissée à son domicile complètement rétablie. Bon résultat.

Obs. 4. — 17 mai 1934 : Gaz d'éclairage et absorption de 1 gr. de gardénal (Médecin-Capitaine Guilleman).

Mlle G .., 28 ans.

Respire faiblement, pouls rapide et irrégulier.

Les réflexes oculaires sont à peine perçus.

Traitement : Respiration artificielle, inhalations de carbogène.

2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse.

10 cc. d'huile camphrée sous-cutanée + 2 cc. d'éther.

La respiration se ralentit, devient ample et bruyante.

Le pouls se régularise, est bien frappé.

Les réflexes oculaires réapparaissent.

Le traitement est complété par 2 injections successives de 2 milligrammes de strychnine et 3 cc. de coramine.

Au bout d'1/4 d'heure de soins, l'amélioration se poursuit.

La victime ouvre les yeux, semble entendre parler sans toutefois répondre.

Le 18, à Bichat état toujours grave. A repris connaissance.

Le 19, parle et va très bien.

Le 23, sort de l'hôpital sans complication.

Obs. 5. — 14 août 1934 : Gaz, absorption de laudanum (Médecin-Capitaine Valette).

Victime inanimée — respiration très faible — Pouls petit, difficilement perceptible, visage non cyanosé, pupilles en myosis, réflexe cornéen aboli, réflexes rotuliens normaux.

Traitement : Respiration artificielle. Inhalations de carbogène.

2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse.

et ultérieurement 10 cc. d'huile camphrée sous-cutanée.

Le pouls devient meilleur, mais la victime est toujours dans le coma.

Le 17, à Tenon. Va très bien.

Bon résultat.

Obs. 6. — 31 mars 1935 : Oxyde de carbone (Médecin-Capitaine Guilleman).

M. M..., 36 ans (Fumée de charbon de bois).

Coma complet, respiration faible, pouls incomptable, pas de cyanose.

Traitement : Respiration artificielle. Inhalation de carbogène puis 2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse.

10 cc. d'huile camphrée sous-cutanée + 0 gr. 50 de caféine + 2 cc. éther.

6 cc. de coramine sous cutanée + 2 milligrammes d'adrénaline.

Le pouls devient meilleur ; la respiration est ample et normale.

La victime ne parle pas encore mais ouvre les yeux et semble comprendre ce que l'on dit.

Au bout d'1/4 d'heure de soins, elle est transportée à la Charité.

Le 1^{er} avril, la malade a repris connaissance.

Le 3 avril, sort de l'hôpital.
Bon résultat.

Obs 7. — 5 avril 1934 : Electrocution (220 volts) (Médecin-Capitaine Guilleman).

M. D., 31 ans, électricien a reçu une décharge d'un courant de 220 volts en réparant un appareil électrique.

La victime respire rapidement. Le pouls est accéléré, mais bien frappé.

Mais se plaint d'angoisse précordiale et de sensation vertigineuse, on pratique quelques manœuvres de respiration artificielle et des inhalations de carbogène puis on injecte dans une veine 2 cc. d'huile camphrée.

Au bout d'1/2 heure de soins, le malade est dans un excellent état. Il a repris son rythme respiratoire et cardiaque normal et est laissé dans son atelier.

Obs. 8. — 25 décembre 1933 : Tentative de strangulation (Médecin Capitaine Guilleman).

Un individu D..., 25 ans, en état d'ivresse, récemment arrêté par les agents a tenté de s'étrangler dans sa cellule à l'aide d'un morceau d'étoffe (chemise).

L'état n'est pas grave, mais le malade est très agité.

On fait 2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse, et pour calmer l'agitation 1 cc. de morphine, tandis que les inhalations de carbogène sont poursuivies quelque temps encore.

Ultérieurement, on injecte 6 cc. de coramine sous-cutanés + 2 cc. éther + 0 gr. 50 caféine.

Au bout de 3/4 d'heure de soins, le sujet plus calme est dans un état satisfaisant et est transporté à la Charité.

Obs. 9. — 21 octobre 1933 : Vapeurs d'anhydride sulfureux.

3 victimes, irritation des conjonctives et des voies respiratoires, larmolement, toux, pouls bien frappé.

2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse.

Bons résultats.

Obs. 10. — 10 juillet 1934 : Pendaison (Médecin-Capitaine Valette).

Mme J..., 56 ans, la victime ne respire pas à l'arrivée des secours.

Respiration artificielle. Carbogène.

La respiration spontanée est alors rétablie. Pouls accéléré, visage non cyanosé. Aucun sillon de strangulation n'est visible sur le cou.

2 cc d'huile camphrée intra-veineuse.

Après 1/2 heure de soins, la malade est hors de danger.

Pouls et respiration normaux. Mais ne veut pas répondre aux questions, ce qui paraît devoir être rapporté aux troubles mentaux dont serait atteinte la victime.

Obs. 11. — 29 novembre 1934 : Pendaison (Médecin Capitaine Valette).

Mlle F..., 24 ans. Dépendue presque immédiatement.

Respiration spontanée stertoreuse, pouls accéléré, visage non cyanosé.

Pas de lésion du larynx perceptible.

La malade est contracturée, les globes oculaires révulsés, les réflexes cornéens existent (un élément nerveux important paraît être surajouté aux troubles dus à la pendaison.

Inhalations de carbogène.

2 cc d'huile camphrée intra-veineuse.

Après 1/2 heure de soins, le pouls est normal, la respiration est ample et la victime qui est toujours en contracture est transportée à Necker.

Bon résultat.

Obs. 12 — 1^{er} avril 1934 : Submersion (Médecin-capitaine Guilleman).

Mme N..., 69 ans, tombée dans la Seine accidentellement

Coma léger : respiration spontanée, pouls rapide et faible, pas de cyanose.

Traitement : inhalations de carbogène sur la table chauffante.

2 cc. huile camphrée intra-veineuse, suivie de 10 cc. huile camphrée intra musculaire + 2 cc. éther + 0 gr. 50 caféine ;

Au bout de 3/4 d'heure, la malade parle et respire normalement.

Le 3 avril à Boucicaut, malgré l'âge avancé de la victime, état satisfaisant.

Bon résultat.

Obs. 13. -- 25 février 1935 : Submersion (Médecin capitaine Guilleman).

Mlle F..., 30 ans, immersion volontaire ayant duré 3 à 4'.

Victime dans le coma. Respiration faible.

Traitement : Réchauffement. Carbogène.

2 cc. d'huile camphrée intra-veineuse.

10 cc. d'huile camphrée intra-musculaire + 2 cc. d'éther + 0 gr. 50 caféine.

Au bout d'une heure de soins, la victime a repris connaissance et parle ; elle est très agitée. Pronostic réservé en raison de la température extérieure. Le 28 à Boucicaut va très bien. Bon résultat.

Obs. 14. -- 14 août 1935 : Submersion.

M. C..., 30 ans, immersion de courte durée.

Coma léger, survenu chez un malade en état d'ivresse.

Visage légèrement cyanosé.

Traitement : Respiration artificielle. Carbogène.

2 cc. huile camphrée intra-veineuse.

10 cc. huile camphrée éthérée intra-musculaire + 0 gr. 50 caféine.

Bon résultat.

*
* *

Cette dernière application démontre encore le bien-fondé de cette méthode.

Mayer et Happich, en 1912, avaient pourtant démontré que l'emploi du camphre pouvait être nocif lorsqu'il existait chez l'animal une diminution de l'acide glycuronique.

Or, chez l'asphyxié en général et chez l'intoxiqué par l'oxyde de carbone en particulier, il existe un manque d'oxygène qui peut nuire à la formation de cet acide.

Ces auteurs opéraient chez les lapins soumis au jeûne et utilisaient des doses de 8 centigrammes de camphre ce qui représente par kilogramme des doses massives non comparables à celles que l'on emploie en médecine humaine.

Au contraire, le meilleur moyen de donner à l'organisme l'oxygène nécessaire à la formation de l'acide glycuronique (destiné à neutraliser le camphre injecté) sera de rétablir avec le débit sanguin la réoxygénation rapide des tissus.

Les seules contrindications dans la médecine courante seraient peut-être les cas des éclamptiques, des diabétiques, des malades traités par l'insuline, ou les intoxiqués par le chloral, chez lesquels la glycolyse est insuffisante.

De toute façon en présence de cas d'extrême urgence et le plus souvent désespérés on ne saurait hésiter à pratiquer l'injection intra-veineuse d'huile camphrée.

Un dernier point reste à éliminer : le choix de l'huile camphrée pour l'injection intra-veineuse de préférence à certains composés solubles du camphre ou à l'un de ses succédanés solubles dans l'eau.

L'observation quotidienne a permis à Cot et ses collaborateurs de constater une différence dans la rapidité et l'intensité d'action, après avoir commencé par prudence à employer les camphres solubles.

L'huile est rapidement digérée par les ferments lipolytiques du sang et le camphre se trouve libéré à l'état naturel avec la totalité de son pouvoir de diffusion. Il peut donc agir d'une façon élective sur les centres nerveux comme cela se passe pour le camphre injecté par voie sous-cutanée et c'est en cela que réside la supériorité de l'huile camphrée sur les préparations des sels solubles de camphre, ces derniers ne semblant pas agir aussi électivement, ni aussi fidèlement que le camphre lui-même.

La rapidité d'action de l'injection intra-veineuse d'huile camphrée est parfois surprenante, tant sur l'appareil circulatoire que sur le système nerveux et dans l'observation princeps de cette thérapeutique à l'asphyxie les médecins des Sapeurs-pompiers ont vu un homme sortir du coma en moins d'1/4 d'heure et se lever pour gagner à pied l'ambulance qui l'attendait.

Poursuivant les statistiques publiées jusqu'ici par Cot et ses collaborateurs, nous avons réuni toutes les injections intra-veineuses d'huile camphrée qui ont été faites par les médecins des sapeurs-pompiers durant les an-

nées 1933, 1934 et le premier semestre de l'année 1935.

Nous avons relevé 373 injections qui se répartissent comme suit :

A) SAIGNÉE + HUILE CAMPHRÉE INTRA-VEINEUSE : (type bleu)

Gaz d'éclairage	91	—	71 succès
Oxyde de carbone.....	9	—	8 succès
Submersion	10	—	6 succès
Pendaison	4	—	2 succès

B) HUILE CAMPHRÉE INTRA-VEINEUSE SEULE : (type blanc).

Gaz d'éclairage	193	—	167 succès
Oxyde de carbone.....	27	—	26 succès
Submersion	27	—	25 succès
Pendaison	4	—	2 succès
Strangulation.....	1	—	1 succès
Electrocution	2	—	1 succès
SO ₂	2	—	2 succès
Barbituriques.....	2	—	1 succès
Œdème aigu du poumon.....	1	—	0 succès

En tout 312 succès sur 373 malades traités.

Soit une proportion de plus de 83 % de succès

CONCLUSIONS

AU POINT DE VUE PHYSIOLOGIQUE :

1. — Les injections intra-veineuses d'huile végétale pure et neutre sont inoffensives dans les conditions déterminées par Le Moignic, Gautrelet et Sézary ;

2. — Le camphre est véhiculé par l'huile rapidement au niveau du poumon. L'huile camphrée à 10 % n'exerce pas d'action toxique sur le parenchyme pulmonaire qui bénéficie pleinement de l'action cardio-vasculaire et surtout nerveuse du camphre ;

3. — Nous avons pu expérimentalement vérifier l'innocuité de l'injection intraveineuse d'huile camphrée chez le chien, à condition que l'injection fut faite lentement (1 cc. en 30 secondes à 60 secondes) et dans une veine suffisamment éloignée du cœur, telle la saphène externe.

AU POINT DE VUE THÉRAPEUTIQUE la méthode de Le Moignic est ainsi prescrite :

1. — Faire l'injection avec une huile absolument pure et neutre ;

2. — Ne pas injecter à la fois une dose supérieure à 2 cc. ;

3. — Pousser l'injection très lentement (mettre au moins 2' pour injecter les 2 centimètres cubes) ;

4. — Ne répéter l'injection qu'après un temps minimum d'une heure. Ne pas aller au-delà d'une dose totale de 6 cc.

Cette méthode doit être préconisée dans trois états bien définis :

état de shock ;

état syncopal ;

état asphyxique.

Dans les états syncopaux et asphyxiques en particulier les nombreuses observations citées ci-dessus et la statistique de 373 cas que nous avons relevée à l'infirmerie du régiment des Sapeurs-Pompiers de Paris nous permettent d'affirmer le bien-fondé de la méthode dont il convient de souligner et l'innocuité et l'efficacité.

Vu, le Doyen,
G. ROUSSY

Le Président de la thèse,
TANON

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

AMAKAWA. — Zur Pharmacologie der Kampher gruppe (*Arch. f. Exp. Path. und Pharmakologie*, 1924, CI, p. 100).

C. BACHEN. — Nouvelles préparations camphrées et leur emploi (*Med Welt*. I 232-234, 19 mars 1927).

F. BASCOMPTE. — Emploi du camphre naturel et du synthétique (*Rev. espan. de med. y cir.* 10 : 20-25 janvier 1927).

H. BINET. — Les inj. d'huile (Masson, 1927).

BINET LÉON. — Traitement des asphyxies (Baillière 1933).

L. BINET et René FABRE. — Le sort du camphre et de l'huile après inject. expérimentale d'huile camphrée (*C. R. Acad. Sciences*, t. CLXXXI, p. 441, 5 oct. 1925. *Journ. de Pharm. et de Chimie*, 8^e série, t. III, p. 62, 1926).

BINET L. et H. — Recherches biochimiques sur les inj. d'huile (*Journ. de pharm. et de chimie*, 1^{er} nov. 1927, 8^e série, t. VI, p. 388).

J. BOUGAULT. — Analyse et préparations officinales du camphre synthétique (*Bull. Acad. méd. de Paris*, XCIX, 437-439, 17 avril 1928).

BOUISSET. — Action pharmacodynamique du camphre sur le cœur et sur le muscle (*C. R. Soc. Biol. Paris*, 1925. XCIII 1474).

BOUISSET. — Recherches sur l'action pharmacodynamique du camphre du Japon (*Journ. physiologie et path. générale de Paris*, 1926, XXIV, 254-261).

BURKER. — A case of poisoning by camphorated oil (*Brit. Med. Journ.* London 1910-1921).

BUSQUET et VISCHNIAC. — Disparition rapide de l'huile dans le sang après l'inj. I. V. (*C. R. Soc. Biol.*, 12 juin 1920).

BUSQUET et VISCHNIAC. — La destinée de l'huile injectée dans les vaisseaux, son accumulation dans les organes (*C. R. Soc. Biol.*, 26 juin 1920).

BUSQUET et VISCHNIAC. — Le poumon organe de fixation élective de l'huile injectée dans le sang (*C. R. Soc. Biol.*, 14 mai 1921).

L. CAMUS. — A propos des inj. I. V. insolubles (*C. R. Soc. Biol.*, 1907, t. II, vol. 63, p. 145).

CARNOT et Mme CAIRIS. — Toxicité comparative du camphre suivant ses différents solvants. (*C. R. Soc. Biol.*, Paris 1914, LXXVII, 200-203).

CAUSSADE, TARDIEU, GRIGAUT. — Etude expérim. des inj. I. V. d'huile chez le lapin (*Bull. de Soc. de Thérapeut.*, 8 avril 1925, t. XXX, p. 98).

L. CHEINISSE. — Le camphre dans le traitement des affections de l'appareil respiratoire (*Semaine méd.*, 13 mai 1914).

L. CHEINISSE. — L'abus d'inj. sous-cutanées d'H. C. (*Presse Méd.*, 23 juin 1920).

L. CHEINISSE. — Les inj. I. V. d'H. C. sont-elles inoffensives (*Presse Méd.*, 1^{er} juillet 1922).

CHEVALLIER. — Les inj. I. V., de produits insolubles dans l'eau (*Bull. de l'Acad. Méd.*, n° 8, séance du 26 février 1918).

T. L. CLARK. — Fatal case of camphor poisoning (*Brit. M. J.*, London, 1924, 1, 67).

F. A. CLARKSON. — Camphor as a heart stimulant (*Canada Lancet Toronto*, 1915, XLVIII, 458).

H. COSTANTINI et VIGOT. — L'H. C. I. V. dans le traitement de l'état de shock (*Bull. Méd.*, 5 octobre 1918).

COT. — Les asphyxies accidentelles 1931 (Le François, éditeur).

COT. — Asphyxies du temps de paix et asphyxies du

temps de guerre. Guide du sauveteur spécialisé 1932 (Lorillot, éditeur).

COT. — Carbogénothérapie (*Presse Méd.*, 3 et 13 décembre 1932).

COT. — La carbogénothérapie ou méthode de Yandell Henderson, ses applications à la méthode d'urgence des asphyxies accidentelles (*Presse Méd.*, 3 décembre 1932).

COT et GUILLEMAN. — Contribution à l'étude des troubles nerveux consécutifs à l'intoxication oxycarbonée aiguë (*Gaz. des Hôp.*, 3 avril 1935).

COT, JACOB, JOLY, SARROSTE. — De l'association de la saignée et de l'H. C. en inj. I. V. dans le syndrome asphyxique suraiguë (*Gaz. des Hôp.*, 30 juillet et 6 août 1932).

COTTE. — Quelques réflexions sur 2207 cas de rachianesthésie (*Soc. de Chirurgie*, 23 janvier 1929).

CURTI. — Sobre la ineficacia y los perjuicios del uso del aseite alcanforado (*Semana med.*, Buenos-Aires 1925, XXXII, 1362-1364).

S. DAMAGGIO. — Emploi I. V. de l'H. C. dans 4 cas (*Riv. d'ostet. e ginec. prat.*, 9, 149-152 avril 1927).

DESCARPENTRIES et SAMSOEN. — Des syncopes anesthésiques (*Journal de méd. de Paris*, 20 avril 1933, p. 346 et *Echo méd. du Nord*, 18 février 1933).

DESEQUELLES. — Le camphre (*Bulletin Médical*, 1923, n° 41, 42, 43, 49, 51 et 1924, n° 5, 14).

DELORE et CROIZAT. — *C. R. Soc. de Biol. de Lyon*, 1930, t. CIII, p. 791, 4 mars et 4 avril 1930.

F. FABRIS. — Emploi de l'H. C. dans la thérapeut chirurg. de l'inf. puerpérale (*Bull. des Sc. Méd.*, juillet-Août 1927, V 238-254).

F. FERRARI. — Traitement du shock par les inj. I. V. d'H. C. (*Progrès Méd.*, n° 40, 5 octobre 1918).

B. FISCHER. — Ueber intravenöse injektionen von kampferol (*Berlin. Klin. Wochenschr.*, 1^{er} août et 10 octobre 1921, LVIII, 869-872).

FLEIG. — Les inj. I. V. insolubles (*C. R. Biol.* 1907, t. II, vol. 63, p. 91).

A. FROHLICH et L. POLLACK. — « Kampferstudien » (*Arch. für Exper. Pathol. und Phar.*, 1920, LXXXVI, 1-2, 104-126).

GALLI. — L'elogio della canfora (*Gaz. des Osp.*, Milano, 1925, XLVI, 6-9).

J. GAUTRELET. — Les injections intraveineuses d'huile (*Congrès de Physiologie*, Paris, 1920).

J. GAUTRELET et LE MOIGNIC. — Etude expérimentale du shock et de son traitement par l'injection I. V. d'H. C. (*C. R. de la Société de Biol.*, 19 octobre 1918).

GROTE et HAMAN. — *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 20, IV, 1923.

GUGGENHEIMER. — Neuere Klinische Erfahrungen mit kampherersatz preparation (*Deutsche Med. Wochrft. Leipzig*, 1926, LIII, 837, 839).

GUILLEMEN. — Traitement général des asphyxies (*Gaz. des hôpitaux*, 3 et 10 février 1934).

GURBER. — Über die modern therapie des kampfers (*Münch. med. Wchschrft* 1925, LXXII, 1844).

HAMMEL. — Contribution à l'étude physiol. et clin. du D. camphre sulfonate de Diéthylène diamine, (*Thèse*, Paris, 1930).

K. HAPPICH. — Schädliche Wirkungen des kampfers (*Münch. Med. Wochenschr.*, 19 mars 1912, LIX, 641).

J. D. HEARD et R. C. BROOKS. — A clinical and experimental investigation of the thérapeutic value of camphor (*Amer. journal of the Méd. Sciences*, Philadelphia et New-York, février 1913, CXLV, 238-253).

HECK. — Thèse Nancy, 1912.

HEITZ-BOYER. — Emploi des inj. I. V. d'H. C. dans le traitement du shock chez les grands blessés (*Soc. de Chirurgie*, 5 mars 1918).

R. HOPMAN. — Neuere anwendungen der kampfertherapie (*Thérapie d. gegenw.* 68, 293-297, juillet 1927).

HOSEMAN. — Intravenöse kampfereinfusion (*D. Med. Wochschr.* Leipzig, 1916, XLII, 1348-1350). Zur intravenösen kampfereinfusion (*Zentralbl. f. chir.* Leipzig, 1926, LIII, 394).

HUPER. — Über der intravenösen kampfereol injektion auf grund pathologisch-anatomischer Untersuchungen (*Med. klin.* Berlin, XVIII, 373-376).

HURD. — Camphor poisoning (*Med. Council Philadelphia*, 1914, XIX, 107).

JACOB. — Revue générale : La thérapeutique d'urgence des asphyxies accidentelles (*Soc. de Med. militaire*, séance du 8 décembre 1932).

G. JEANNENEY. — Inj. I. V. d'H. C. dans le traitement du shock, recherches oscillographiques (*Progrès Médical* n° 40, 5 octobre 1918).

LABERNADIE. — 1° Inj. I. V. d'huile de chaulmoogra pure (*Revue de Med. et d'Hygiène tropicales*, 1933, p. 275).

LABERNADIE. — Inj. I. V. d'huiles médicamenteuses (*Rev. de Méd. et d'Hygiène tropicales*, 1933, p. 279).

LABERNADIE. — Note sur l'innocuité des inj. I. V. des diverses préparations huileuses (d° 1933, p. 326).

LABERNADIE. — A propos des inj. I. V. d'huiles (*Bull. de la Soc. de Path. Exotique*, 13 février 1935 et 10 juillet 1935).

P. LEMAIRE. — Posologie et toxicité du camphre (*Gaz. Hebd. d. Sc. Méd. de Bordeaux*, 1911, XXXII, 279-291).

LEMOIGNIC et GAUTRELET. — Inj. I. V. d'huile, contribution à l'étude physiologique du lipo-vaccin TAB (*C. R. Séances de l'Acad. des Sciences*, t. CLXVI, p. 312, 18 février 1918).

LEMOIGNIC et GAUTRELET. — Etude physiologique des Inj. I. V. d'H. C. (*C. R. Soc. Biol.*, 25 mai 1918).

LEMOIGNIC et SÉZARY. — Recherches expérimentales sur les inj. I. V. d'huiles végétales (*C. R. Soc. de Biol.*, 8 juin 1918).

LEMOIGNIC et SÉZARY. — Lésions pulmonaires consécutives aux inj. I. V. d'huiles végétales (*C. R. Société Biol.*, 26 juillet 1919).

H. LÉO. — Ueber die Wirkung intravenösen kampferol injektion (*Deutsche Med. Wochens.*, 2 février 1922, XLVIII, 155).

H. LÉO. — Neue Gesichtspunkte für die therapeutische anwendung des kampfers (*Münch. Med. Woch.*, 1913, LX, 2397-2399).

LÉO. — Ueber die Wirkung gesättigter wässriger kampferlösung (*Deutsch. med. Wc.*, Leipzig, 1913, XXXIX, 591-594).

LEPEHNE. — Zur intravenösen injektion in oelgelöster medikamente (menthol eucalytol injektionen) und zur intravenösen kampfertherapie (*Klin. Wochenschrift*, 1 avril 1922).

LEURET. — Inject. I. V. d'H. C. mort. Soc. des Chirurgiens de Paris (*Paris chirurgical*, mai-juin, 1919).

ERICH LIEBMAN. — Expérimentelle Untersuchungen « über den Einfluss der Kamphers auf den klein Kreislauf (Leipzig, 1912, F. C. Vogel, 26, p. 8).

ERICH LIEBMAN — id. (*Arch. f. exp. Path. u. Pharm.* Leipzig, 1912), LXVIII, 59-82).

LOEPER et FUMOUE. — Les inj. I.V. d'H. C. dans les formes asphyxiques de la grippe (*Progrès médical*, 14 décembre 1918).

LOUET. — Les inj I. V. d'H. C. (Méthode Le Moignic) (*C. R. Soc. de Biologie*, séance du 19 octobre 1918).

LUISADA. — Hypotension artérielle et l'appareil cardiovasculaire dans les phénomènes de shock (*Journ. Méd. Français*, décembre 1929).

W. D. LYON. — Poisoning from camphor (*Phys. et Surg. Ann. Arbor et Detroit*, 1912, XXXIV, 134-136).

MAISONNET. — Petite chirurgie (2^e édition. Doin).

MELLO (DE) et O. LOYOLA PEREIRA. — Les injections intra-veineuses d'huile de Chaulmoogra (*Bul. Soc. Patho. Exot.*, novembre 1935).

MILLER. — The toxicity of camphor (camphorated oil) (*J. Am. M. Ass.*, Chicago, 1914, LXIII, 579).

MING. — Über die Wirksamkeit des oleumkamphoratum (*Schweiz. Med. Wchs. Bale*, 1925, LV, 233).

MOUZON. — Les dérivés et les succédanés hydro-solubles du camphre (*Presse méd.*, 1928, n° 43, p. 676).

J. G. MUNROE. — Note on a case of camphor poisoning (*West Canada M. J.*, Winnipeg, 1911, V, 377).

MURDIE. — A case of camphor poisoning (*Med. Presse*, London, 1919, n. s., CVII, 69).

T. NAKATA. — Recherches sur la question de l'embolie graisseuse de la petite et de la grande circulations (*Revue médicale de la Suisse Romande*, août 1918).

NANDROT. — Un cas d'embolie passagère déterminée par une inj. I. V. d'huile camphrée (*Soc. de chirurgie*, 6 mai 1919).

OIDTMANN. — Gangrene of the hand after inj. of camphor ether into the forearm (*Nederl. Tijdschr. v. Geneesk*, Amsterdam, 1917, I, 2171).

OUDARD. — Les inj. I. V. d'H. C. (méthode Le Moignic) dans la syncope après rachianesthésie (*Soc. chir.*, 20 février 1929).

O. H. PLANT. — Experiments on cardiac action of camphor (*Journ. of Phar. and Exper. ther.*, 1914, V, 6).

H. ROGER. — La fonction interne du poumon. Action du poumon sur les matières grasses in *Questions actuelles de Biol. méd.* (Masson), 1924.

H. ROGER et L. BINET. — La fonction lipolytique du poumon (*Acad. de Méd.*, 4 octobre 1921).

H. ROGER et L. BINET. — Le métabolisme des graisses. Lipopexie et lipodiérèse pulmonaire (*Presse Méd.*, 1^{er} août 1922).

H. ROGER et L. BINET. — Nouv. recherches sur la lipopexie et la lipodiérèse pulmonaire (*Soc. de Biol.*, 3 juin 1922).

H. ROGER et L. BINET. — Lipodérèse pulmonaire (*Soc. de Biol.*, 29 avril 1923).

H. ROGER et L. BINET. — Le pouvoir lipolytique du sang et des tissus (*Soc. Biologie*, t. LXXXVI, p. 79, 14 janvier 1922).

ROGER, BINET et VERNE. — Le processus histologique de la lipiodérèse pulmonaire (*Soc. de Biol.*, 5 mai 1923).

ROGER, BINET et VERNE. — La lipiodérèse pulmonaire (*Journal de Physiol. et Path. générale*, 1923, n° 3, octobre, p. 461-465).

SARROSTE et REBEROL. — Deux syncopes anesthésiques traitées par l'inj. I. V. d'H. C. (*Soc. de Méd. militaire française*, février 1933, (27^e année, n° 8) séance du 16 février 1933).

SCHILLING. — Zur indikation der intravenosen kampferol-injektion (*Deut. med. Woch.*, 1923, XLIX, 1934).

R. SCHMIDT. — Zur Anwendung der intravenosen kampferolinj. (*Berlin, klin. Wochensch.*, 10 octobre 1921, LVIII, 1223).

SCHULE. — Zur intravenösen einföhrung de kampfers (*Munch. Med. Woch.*, 1914, LXI, 26).

SCRIBA. — *Deutsche Zeitschrift für chirurgie*, 12 Bd, 1880 p. 118 à 219.

SEN. — A case of camphor poisoning (*Indian M. Gaz.*, Calcutta 1917, LII, 336).

J. A. SICARD, René FABRE et J. FORESTIER. — La lipodiérèse chez l'homme (*Bull. de la Soc. de Chimie biol.*, t. V, p. 413, mai 1923).

STEINMETZ. — In welchen fallen soll man kampfer innerlich geben (*Prakt. Arzt.* Leipzig, 1923, n. f. VIII, 192-194).

L. STEVENEL. — L'épuration des huiles de Chaulmoogra n'est-elle pas une erreur thérapeutique. Réflexions au sujet des inj. I. V. d'huile (*Bull. Soc. de Pathologie exotique*, séance du 9 janvier 1935, t. XXVIII, 1935, n° 1, p. 14).

TOURAINE et MÉNÉREL. — Le carbone intraveineux (*Presse Médicale*, 12 décembre 1934).

VOIZARD et GUILLEMAN. — Traitement des asphyxies accidentelles au régiment des sapeurs-pompiers (*Arch. Méd. et Pharm militaire*, avril 1934).

URTEL. — Zur intravenösen injektion von kampferol (*Klin. Wochensch.*, 18 février 1922).

WALLACE et PLUMMER. — Détermination of camphor in camphorated oils (*Am. J. Pharm.*, Philadelphia, 1921, XCIII, 600-604).

WEINTRAUD. — Über intravenösen Kampferanwendung (*Deut. med. Wch.*, Leipzig 1913, XXXIX, 1352).

1935. Imprimerie CLERC (S. à R. L.). — Saint-Amand (Cher)

